BIBL. COLL.
S. F. XAVERII
VENETENSIS.
N°.....
N°.....

Sc-2-6

Physics
3 vols.
$7.50

L'ART DES EXPÉRIENCES, OU AVIS AUX AMATEURS *DE LA PHYSIQUE*,

SUR LE CHOIX, LA CONSTRUCTION ET L'USAGE DES INSTRUMENTS;

SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DES DROGUES QUI SERVENT AUX EXPÉRIENCES.

Par M. l'Abbé NOLLET, *de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, &c. Maître de Physique & d'Histoire Naturelle des Enfants de France, & Professeur Royal de Physique Expérimentale au College de Navarre.*

Nouvelle Edition, revue & corrigée.

TOME PREMIER.

A AMSTERDAM,
Chez D. J. CHANGUION.
MDCCLXX.

A

MONSEIGNEUR

LE DAUPHIN.

MONSEIGNEUR,

L'Ouvrage que j'ai l'honneur de Vous préſenter & que Vous m'avez permis de faire paroître ſous vos auſpices, eſt une ſuite de ces Leçons de Phyſique Expérimentale qui ont été agréées par le ſage Conſeil qui préſide à votre éducation, & que Vous avez bien voulu faire entrer dans le plan de vos études: C'eſt la deſcription de tous ces Inſtruments que j'ai fait paſſer ſous vos yeux pendant l'eſpace de dix années, que Vous avez pris plaiſir à démonter & à rétablir pour en mieux connoître le méchaniſme, & avec leſquels Vous m'avez vû faire toutes ces Expériences qui Vous ont conduit à la connoiſ-

ſance des effets naturels & à celle de leurs cauſes.

Les Amateurs de la Phyſique ſe glorifieront ſans doute d'un ſi bel exemple, & ne manqueront pas d'accueillir les Inſtructions que je vais leur offrir, puiſqu'elles les mettront en état de Vous imiter; la ſcience à laquelle j'ai conſacré mes jours en recevra un nouveau luſtre; ſes progrès en deviendront plus rapides; & avant de finir ma carriere, j'aurai la conſolation de voir fixer ſon ſort par des établiſſements ſolides & multipliés.

Ceci, MONSEIGNEUR, n'eſt déja plus une ſimple prédiction; c'eſt un événement qui s'accomplit, par la perſévérance avec laquelle Vous daignez exercer mes foibles talents, par l'émulation générale qui en réſulte, & par les nouvelles Ecoles qui ſe forment de jour en jour dans nos Provinces, à l'imitation de celle que la munificence du Roi a établie dans ſa Capitale.

De

De quels succès la Physique ne peut-elle pas se flatter, si après l'avoir cultivée Vous-même, Vous lui faites l'honneur de la protéger! Et n'a-t-elle pas tout lieu d'espérer cette faveur d'un Prince religieux qui a éprouvé combien l'étude de la Nature est propre à nous élever par des sentimens d'admiration & de reconnoissance, vers l'Etre Suprême qui est l'auteur de tant de merveilles & de tant de bienfaits!

Le premier acte de cette protection qu'elle désire avec tant d'empressement, permettez-moi de vous le dire, MONSEIGNEUR, c'est la conservation, & même l'augmentation de cet appareil d'Instruments à l'aide desquels elle a mérité votre attention: qu'il soit consacré à l'instruction de la Famille Royale; qu'il serve à lui mettre sous les yeux les nouvelles découvertes, à mesure qu'elles se feront; & qu'il apprenne à la postérité, que l'é-

tabliſſement ſtable de la Phyſique à la Cour de FRANCE, *a pour époque le commencement de votre éducation, pour preuve de ſon utilité, le bon uſage que Vous en avez fait, pour récompenſe, les bontés dont vous honorez ceux qui cultivent cette ſcience.*

Il m'en reviendra un avantage bien précieux; car on apprendra par occaſion, que le choix, le dépôt & l'emploi de cette belle collection d'Inſtruments, m'ont été confiés, & que j'ai profité de ces moyens pour exercer mon zele, & pour ſignaler autant qu'il m'a été poſſible, l'attachement inviolable, & le très-profond reſpect avec leſquels j'ai l'honneur d'être, & ſerai juſqu'au dernier moment de ma vie,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble, très-obéiſſant & très-fidele Serviteur,
J. A. NOLLET.

PRÉFACE.

LA Phyſique Expérimentale ne peut ſe paſſer d'Inſtruments; la difficulté de ſe les procurer, une certaine adreſſe qu'il faut avoir pour les mettre en uſage, les précautions qu'on eſt obligé de prendre pour les maintenir en bon état, la peine qu'on a ſouvent à découvrir leurs défauts & celle d'y remédier, ſont autant d'entraves qui retardent les progrès de cette ſcience, en gênant celui qui la cultive; malgré le goût qu'on a pris pour elle dans ces derniers temps, il faut convenir que l'appareil qu'elle exige, la fait marcher plus lentement, & que des deux ſources qui concourent à ſes accroiſſements, j'entends l'obſervation & l'expérience, la premiere eſt toujours celle qui a le plus de cours.

J'ai ſenti de bonne heure ces inconvénients; & dès 1743, lorſque je donnai à l'impreſſion les premiers volumes

de mes *Leçons de Physique*, je pensai bien que je ferois plaisir à plusieurs de ceux qui les liroient, de leur apprendre en détail comment j'avois construit chaque machine & de quelle maniere je lui faisois produire ses effets; mais considérant que de pareilles descriptions interromproient beaucoup le fil des matieres que j'avois principalement en vue, & prévoyant d'ailleurs qu'elles grossiroient considérablement mon livre, qui sans cela n'auroit pas moins que cinq ou six volumes, je pris le parti d'en faire quelque jour un ouvrage à part, pour ceux de mes Lecteurs, qui par goût ou par état, se trouveroient dans le cas de répéter mes Expériences, ou d'y en ajouter de nouvelles: je le promis dès-lors, (*a*) & en publiant la suite de mes Leçons, j'ai eu soin de faire savoir, quand l'occasion s'en est présentée, que je n'oubliois point l'engagement que j'avois pris. Ce qui m'a fait connoître en-

(*a*) Leçons de Physique Expérimentale, *Tome* I. *pag. XXXI.* Ed. de Paris, & *pag. XXVIII.* Ed. d'Amsterdam.

enfin qu'il étoit temps de le remplir, c'eſt l'impoſſibilité où je me ſuis trouvé, de ſatisfaire comme je l'aurois déſiré, par mes ſoins, & par un commerce de lettres aſſez ſoutenu & aſſez exact, aux beſoins des nouvelles Ecoles de Phyſique qu'une noble émulation fait naître tous les jours dans les diverſes Univerſités du Royaume; elles ont peine à ſe meubler des inſtruments néceſſaires, ne trouvant point dans la Province d'ouvriers faits à ce genre d'ouvrage, & en état de les ſervir ſans être guidés.

C'eſt donc pour m'acquitter, que j'offre aujourd'hui ces trois volumes aux Amateurs de la Phyſique, obligés ou curieux de faire eux-mêmes les Expériences, ou qui ſeront bien aiſes de connoître au moins les moyens méchaniques par leſquels elles réuſſiſſent: j'entends les Expériences que j'ai employées dans mes Leçons de Phyſique, ou celles que j'ai ajoutées par occaſion dans cette eſpece de ſupplément.

On exigeroit de moi plus que je n'ai promis, & plus qu'il n'eſt néceſſaire,

ſi l'on comptoit trouver dans cet ouvrage, une collection générale, de tous les inſtruments imaginés juſqu'à préſent par les Phyſiciens, & une inſtruction complette ſur tout ce qui concerne l'Art des Expériences; ce vaſte objet qui ſeroit ſans doute très-utile, s'il étoit bien rempli, n'eſt pas celui que je me ſuis propoſé; je me ſuis borné à ce qui concerne l'état actuel de nos Ecoles; mais j'oſe aſſurer, que quiconque aura fait ou vu pratiquer, tout ce que j'ai compris dans mes *Avis*, ſera en état après cet apprentiſſage, de conſtruire lui-même ou de faire exécuter par des ouvriers un peu intelligents & paſſablement adroits, preſque toutes les machines qui ſe trouvent repréſentées ou décrites, dans les Mémoires Académiques, dans la Phyſique de s'Graveſande, dans celle de Deſaguilliers, &c. & qu'il n'y aura guere d'Expériences qu'il ne puiſſe tenter avec ſuccès.

Je prévois bien qu'il y aura certaines pieces plus délicates que les autres, qu'on aura peine à faire conſtruire ailleurs

leurs que dans les plus grandes villes, & sous les yeux de quelqu'un qui s'y connoisse: j'en ai averti dans les endroits où j'ai eu occasion d'en parler, afin qu'on prenne le parti le plus sûr, & qu'on s'épargne des essais qui ne se feroient pas sans dépense, & qui pourroient ne pas réussir: au reste, elles seront en petit nombre, & ne causeront pas beaucoup d'embarras pour le transport; & quant au soin de les faire construire & de les éprouver, je m'y prêterai encore autant que ma santé & mes occupations ordinaires me le permettront. M. Brisson, mon confrere & mon survivancier, animé du même zele pour la Physique Expérimentale, ne refusera pas non plus ces mêmes secours aux Professeurs de Province qui pourroient se trouver embarrassés pour de pareilles emplettes; je ne le dis qu'après m'être assuré de ses dispositions.

J'ai divisé en trois parties l'Ouvrage que je mets au jour; dans la premiere, j'enseigne les différentes façons de travailler le bois, les métaux & le verre, qui

qui ſont les principales matieres dont nos Inſtruments ſont conſtruits ; j'indique les outils dont on aura beſoin, la maniere de s'en ſervir, & les différents états par leſquels chaque piece doit paſſer, pour arriver à ſa perfection.

La ſeconde partie comprend une indication, par ordre alphabétique, des Drogues ſimples dont il faut ſe pourvoir ; la préparation de celles qui doivent être compoſées ; l'emploi des unes & des autres dans les Expériences : elle eſt terminée par une Inſtruction ſur la compoſition des vernis & ſur la maniere de les employer tant ſur le bois que ſur le métal, avec des couleurs & des ornements.

La troiſieme partie, qui eſt la plus étendue, offre des avis particuliers ſur chacune de nos Expériences, & ſur celles que j'y ai ajoutées par occaſion : on y trouvera la conſtruction & l'uſage d'un grand nombre de machines que je n'avois point aſſez fait connoître dans mes Leçons imprimées ; pluſieurs de celles qui ſont décrites & gravées dans le

le premier Ouvrage, reparoiſſent, dans celui-ci, ſimplifiées ou perfectionnées: j'ai prévu les circonſtances où l'on pourroit manquer des moyens dont je preſcris l'uſage; j'en ſubſtitue d'autres, qui peuvent y ſuppléer preſqu'en tout lieu & en tout temps; quant aux manipulations, je ſuis entré dans un ſi grand détail, qu'on m'accuſera peut-être de m'être appéſanti ſur des minuties; mais j'ai mieux aimé m'expoſer à ce reproche, qu'à celui d'avoir laiſſé quelqu'un de nos jeunes Phyſiciens dans l'embarras, ou dans le cas de manquer une Expérience qui pourroit, par-là, devenir dangereuſe: au reſte, je n'offre mes *Avis* qu'à ceux qui croiront en avoir beſoin; le Lecteur qui trouvera quelque choſe de trop, peut le laiſſer à l'écart, & penſer que ce n'eſt pas pour lui que je l'ai écrit, mais pour d'autres qui en feront leur profit.

Je n'ai rien décrit dans cet Ouvrage que je n'y aie joint des figures pour en faciliter l'intelligence; j'aurois déſiré que les planches puſſent être *in*-4°. afin de donner les développements des ma-

machines avec de plus grandes proportions ; mais ceci étant comme le supplément ou la suite des Leçons de Physique qui sont *in*-12, il m'a paru comme indispensable de m'assujettir à ce dernier format : au reste, ce que je perdois sur l'étendue, j'ai tâché de le regagner par la correction du dessein, & par la netteté de la gravure : & j'ai encore énoncé dans le discours les mesures de chaque piece, toutes les fois que cela m'a paru de quelque importance.

Je m'étois proposé de commencer chaque description en mettant sous les yeux du Lecteur le portrait ou l'ensemble de la machine qui devoit en faire le sujet ; mais au lieu de cinquante-six Planches que j'ai employées, il en auroit fallu plus de quatre-vingt, ce qui auroit excessivement grossi les volumes, & augmenté le prix du Livre ; il m'a semblé que je pouvois épargner cette dépense, en faisant servir ce qui est gravé dans les Leçons de Physique : c'est pourquoi j'ai marqué en marge, au commencement de chaque article, l'en-

l'endroit de la Leçon auquel il se rapporte, & la figure qui représente la machine dont il va être question, afin qu'on la fasse concourir avec celles que je citerai dans les *Avis*.

On peut suivre avec confiance tout ce que j'enseigne dans cet Ouvrage ; il n'y a rien que je n'aie pratiqué moi-même, ou vû pratiquer par d'habiles ouvriers que j'ai entretenus pendant plus de vingt-cinq ans dans mes laboratoires : cependant comme dans les Arts il y a presque toujours plusieurs routes pour arriver au même but ; je n'ai pas la présomption de croire que dans plusieurs cas, on ne puisse faire encore mieux que ce que je propose : conduisez vous suivant mes *Avis* quand votre sagacité ou celle d'autrui ne vous en suggérera pas de meilleurs ; mais qu'il me soit permis de vous en donner encore un en finissant cette Préface, c'est de ne jamais perdre de vue les regles suivantes que la raison & l'expérience m'ont dictées.

1°. Evitez dans vos opérations, un appareil superflu toujours dispendieux,

&

& souvent capable d'induire en erreur: car plus on emploie de moyens, plus il est difficile de déterminer celui à qui l'on doit attribuer l'effet qui se présente.

2°. N'employez de même qu'avec beaucoup d'économie les ornements dans les machines que vous construirez; elles en seront plus maniables, plus faciles à nettoyer, & se feront à moins de frais.

3°. Appliquez-vous à faire vos instruments solides, afin qu'ils conservent plus long-temps la justesse qui doit être toujours regardée comme leur qualité essentielle.

4°. Rendez-les propres à plus d'un usage, si vous le pouvez sans nuire à leur simplicité & à l'exactitude qu'on en doit attendre: cela peut vous épargner de la dépense, & vous ménager de la place dans le cabinet ou dans l'Ecole.

5°. Enfin préparez toujours vos Expériences de façon à pouvoir montrer les moyens aussi-tôt après qu'on aura vu les effets: songez que s'il vous est per-

permis de fixer l'attention de vos Auditeurs par des phénomenes qui les surprennent, il n'eſt pas de la dignité d'un Phyſicien de leur laiſſer ignorer les cauſes, quand il peut les leur faire connoître; ainſi, quoique le verre ſoit fragile, il faut le faire entrer dans la conſtruction des machines de Phyſique, préférablement au métal & aux autres matieres opaques, toutes les fois qu'on pourra s'aider de ſa tranſparence pour faire voir le méchaniſme des opérations: car je le répete, notre premier point de vue doit être d'enſeigner, d'éclairer, & non de ſurprendre ou d'embarraſſer.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entiérement du livre & ſe voir à droite : mais ne les faites ſortir que de la quantité néceſſaire, afin que le papier ne ſouffre que deux plis, l'un de droite à gauche ſur le blanc, l'autre de gauche à droite, à-peu-près ſur le milieu de la planche : placez-les dans l'ordre qui ſuit.

TOME PREMIER.

	Pages.	*Planches.*
I. PARTIE.	44	1.
	52	2.
	92	3.
	134	4.
	162	5.
	198	6.
	206	7.
	232	8.
II. PARTIE.	298	1.
	318	2.
	344	3.
	368	4.
	472	5.

TOME

TOME SECOND.

	Pages.	Planches.
III. PARTIE.	20	1.
	56	2.
	78	3.
	100	4.
	116	5.
	136	6.
	150	7.
	172	8.
	192	9.
	216	10.
	230	11.
	250	12.
	278	13.
	302	14.
	328	15.
	358	16.
	378	17.
	396	18.
	416	19.
	444	20.
	470	21.
	496	22.
	512	23.

TOME TROISIEME.

	Pages.	*Planches.*
Suite de la III. PARTIE.	18	1.
	42	2.
	66	3.
	96	4.
	122	5.
	142	6.
	168	7.
	200	8.
	216	9.
	228	10.
	248	11.
	264	12.
	308	13.
	330	14.
	350	15.
	356	16.
	404	17.
	430	18.
	456	19.
	498	20.

AVIS

AVIS
AUX AMATEURS
DE LA
PHYSIQUE EXPERIMENTALE.

PREMIERE PARTIE.

Sur le choix des matieres dont on peut faire les Instrumens de Physique : sur la maniere de les travailler ; & sur les précautions qu'on doit prendre pour empêcher que les ouvrages ne se gâtent & ne se déforment.

Les principales matieres dont nous faisons nos Instrumens, sont le Bois, le Métal, & le Verre ; nous

nous ſervons de celui ci à cauſe de ſa tranſparence, & de ceux-là à cauſe de leur ſolidité ; ſi nous employons quelques autres ſubſtances, c'eſt rarement & en petite quantité ; telles ſont certaines parties animales, l'Yvoire, l'Ecaille, la Corne, la Peau ou le Cuir, &c. ou bien quelques matieres métalliques, qu'on n'emploie pas ſeules, mais dont on ſe ſert avec les inſtrumens proprement dits, pour produire certains effets, comme le Mercure, le Biſmuth, l'Antimoine, l'Aimant, &c. Je parlerai des premieres à la ſuite des bois, parce qu'elles ſe travaillent, la plûpart, à peu-près comme eux ; & je dirai ce qu'il y a à ſçavoir ſur les dernieres à l'occaſion des Métaux, à cauſe de l'analogie qu'elles ont avec eux, ſoit par leur nature, ſoit par la maniere de les traiter ; ou bien je les renverrai au Chapitre des Drogues.

CHA-

CHAPITRE PREMIER.

Du choix des Bois & de la maniere de les travailler.

ARTICLE PREMIER.

Sur le choix des Bois.

Les inſtrumens de grand volume ſe font avec des bois communs, parce qu'ils ne ſont pas d'un haut prix, & qu'ils ſe coupent facilement : mais comme il y en a beaucoup qui ont ces deux qualités, il faut choiſir parmi eux ceux qui ſont ſuſceptibles d'un bon aſſemblage, qui ſe coupent non-ſeulement avec facilité, mais proprement, qui ſont d'une denſité à peu-près égale par-tout, dont le grain n'eſt pas trop gros, & qui ne ſont pas ſujets à être vermoulus en peu de temps : j'ai trouvé ces conditions aſſez bien remplies, en employant l'Aulne, le Tilleul, le Noyer, le Poirier, parmi les différens Chênes, celui qu'on appelle communément *Chêne d'Hollande*, le Cormier,

l'Alizier. Le ver pique, à la vérité, pluſieurs de ces eſpeces ; mais je préviens ou j'éloigne cet accident, par l'uſage des peintures à l'huile ou au vernis, qui empêchent en même-temps les mauvais effets de l'humidité, & qui donnent aux inſtrumens un coup d'œil agréable.

Donnez toujours la préférence au plus gros bois, pourvû qu'il ſoit bien ſain, & qu'il ait eu le temps de ſe ſécher, dans un endroit couvert : faites le débiter relativement à vos deſſeins quelque temps avant de le travailler.

Comme l'yvoire, & tous les bois étrangers, qui ſe vendent au poids, ſe tiennent dans des caves ou dans des celliers au rez-de-chauſſée, afin qu'ils s'entretiennent humides, prenez bien garde de les expoſer trop bruſquement à la ſéchereſſe & au grand air ; ils ne manqueroient pas de ſe gercer & de ſe fendre de toutes parts : commencez par les débiter, & tenez les morceaux pendant quelques jours, enveloppés dans un gros torchon & dans un lieu frais, mais non humide : après cela vous les dégroſſirez, en donnant à chaque piece à peu-

peu-près la forme qu'elle doit avoir ; & vous les ferez encore sécher avec la même précaution, avant de leur donner la derniere façon.

Vous mettrez au rebut toutes les pieces, où vous remarquerez des nœuds, des gerçures, des trous de ver, des parties échauffées & qui ressemblent à du bois mort, & généralement tout ce qui pourroit nuire à la solidité de l'assemblage & à la propreté de l'ouvrage.

Quand vous aurez fait en général le choix des bois dont je vous conseille d'approvisionner votre laboratoire, vous en aurez encore un à faire pour chaque instrument en particulier ; tel vaudra mieux entre les mains du Menuisier ; un autre conviendra davantage au Tourneur ; celui-ci n'auroit point assez de consistance & de force pour la machine que vous voulez construire ; celui-là ne seroit point propre à porter des filets de vis ou à former un écrou : il faut assortir le bois à l'ouvrage qu'on veut faire ; un peu de réflexion & l'expérience vous auront bien-tôt instruit, & je préviendrai encore l'em-

barras que cela pourroit vous cauſer, en déterminant dans la troiſieme partie de cet ouvrage, quand je le croirai néceſſaire, l'eſpece de bois qui doit être employée de préférence, dans tel ou tel cas.

ARTICLE II.

Sur les différentes manieres de travailler le Bois.

Le bois rendu au laboratoire, ſe ſcie, ſe coupe, & s'ébauche avec la hache, la plane, ou le ciſeau; il ſe dreſſe, s'unit, ſe corroye avec le rabot; il reçoit différentes formes & moulures entre les mains du Menuiſier & du Tourneur: il ſe perce, il s'aſſemble, il ſe colle: on le gratte, on le polit, on le cire, ou on le peint.

Je pourrois ſuppoſer que vous connoiſſez toutes ces façons de traiter le bois; ou que vous aurez en votre diſpoſition des ouvriers en état de vous aider; car où n'y a-t-il pas un Menuiſier & un Tourneur? Auſſi ne prétends-je pas inſiſter ici, ſur ce qu'on montre à ces ouvriers dans leur

leur apprentiſſage, ni ſur ce qu'un amateur qui travaille de la main, peut avoir appris par imitation; mais ayant particuliérement en vûe la conſtruction de nos machines, & ſçachant que dans la Province ſurtout, l'artiſan n'a de connoiſſances & d'outils pour l'ordinaire, que ce qu'il lui en faut pour des ouvrages très-communs, je crois qu'il eſt à propos de dire ici ce que vous devez raſſembler dans votre laboratoire, avant d'entreprendre de meubler votre cabinet de Phyſique: je penſe auſſi que je ferai bien de rappeller & d'expliquer en peu de mots les principaux procédés du Menuiſier & du Tourneur, afin que je n'aye plus qu'à les indiquer dans la troiſieme partie, lorſqu'il s'agira de la conſtruction de tel ou tel inſtrument.

Outils & procédés du Menuiſier.

Le Menuiſier ne peut ſe paſſer d'un établi; il faut qu'il ſoit ſolide & qu'on puiſſe tourner autour: prenez pour cela une table de hêtre ou d'orme femelle, qui ait ſix à ſept L'établi & la preſſe.

pieds de longueur, dix-huit à vingt pouces de largeur & au moins trois pouces & demi d'épaiſſeur; élevez-la de vingt-ſept à vingt-huit pouces, ſur quatre pieds de chêne de quatre pouces ſur trois d'équarriſſage, aſſemblés en fourchette par en-haut, avec quatre traverſes par en-bas, ſous leſquelles vous formerez un fond avec des planches pour placer des outils; *Voyez la Pl. I. Fig.* 1.

A l'une des extrémités de l'établi il doit y avoir une griffe de fer à dents *A*, emmanchée dans une queue de bois quarrée, qui traverſe l'épaiſſeur de la table, & qu'on fait monter & deſcendre à coups de maillet. Cette griffe ou crochet, ſert à retenir & à appuyer les pieces plattes, dont on veut dreſſer & rabotter les faces.

Au même bout de l'établi & ſur la rive qui eſt à la droite de l'ouvrier, vous attacherez un mentonnet ou crochet de bois *B*, pour arrêter pareillement les planches dont vous voudrez dreſſer les bords. C'eſt un morceau de bois plat de cinq à ſix pouces de longueur, & qui eſt auſſi large que l'établi eſt épais: le bout coupé

coupé de pente forme avec la rive de l'établi un angle dans lequel on fait entrer le bout de la planche; & si elle eſt aſſez longue on la ſoutient par l'autre bout ſur une cheville mobile, qu'on fait entrer dans l'un des trous qui ſont percés pour cela au montant *C*, ſinon on la contient avec un bout de planche *D*, échancré en forme d'angle, & arrêté ſur l'établi avec le valet.

Comme on a beſoin du valet en différents endroits de l'établi, il faut qu'il y ait pluſieurs trous, non pas ſur la même ligne, mais ſur deux, qui comprennent entre elles à peu-près le tiers de la largeur de l'établi; & que ceux qui ſont ſur l'une de ces deux lignes, répondent au milieu des eſpaces que laiſſent entre eux ceux de l'autre ligne; ces trous doivent être plus gros qu'il ne faut pour laiſſer paſſer ſeulement la queue du valet; car il faut qu'elle y prenne une ſituation oblique, c'eſt-à-dire, qu'elle doit toucher à droite le bord ſupérieur du trou, & à gauche le bord inférieur, quand on frappe deſſus avec le maillet.

Sur l'autre rive, & toujours au même bout de l'établi, vous attacherez avec deux petits taſſeaux une régle de quinze pouces ou environ de longueur *Ee*, qui laiſſe entre elle & l'établi un intervalle de ſept à huit lignes pour placer les outils dont on a le plus ſouvent beſoin, comme les fermoirs, les ciſeaux, bec-d'ânes, compas, &c. vous en pourez faire autant à l'autre bout de la même rive, pour avoir ſous la main, les méches de villebrequins, quelques pointes à tracer, une couple de rappes, autant de groſſes limes, &c. Ajoutez ſous un des bouts de l'établi un petit tiroir *F* à compartimens, qui contienne de la graiſſe pour les méches de villebrequin, de la craie, de la pierre noire, quelques morceaux de peau de chien de mer, plus uſés les uns que les autres: car dans bien des cas ils ſont trop rudes étant neufs.

Votre établi vous offrira encore une grande commodité s'il eſt garni d'une preſſe *Fig.* 2. qui puiſſe s'en ſéparer quand on n'en a plus beſoin. Il s'agit d'avoir deux vis de bois, dont chacune ait quinze ou ſeize pouces de

de longueur sur vingt ou vingt-deux lignes de diamétre, avec deux écrous d'un pouce & demi d'épaisseur formés en *S*, sur cinq à six pouces de longueur : vous tarauderez deux trous *GH*, de quatre pouces de profondeur dans l'épaisseur de l'établi à deux pieds de distance l'un de l'autre; vous y ferez entrer les deux vis, & sur leurs parties saillantes, vous enfilerez une barre qui ait au moins dix-huit lignes d'épaisseur sur trois pouces de large, & par-dessus, les écrous qui serviront à presser, ce que vous mettrez entre la barre & l'établi.

Faites un troisieme trou taraudé *h*, entre les deux premiers, & ayez une seconde barre percée conformément à la distance *Hh*; vous aurez par ce moyen deux presses de différentes longueurs à choisir suivant les dimensions des pieces que vous voudrez contenir ou serrer.

Les vis & les écrous doivent être faits d'un bois bien ferme & qui ne soit point sujet à s'éclater; le cormier & l'alizier sont les meilleurs de tous pour cet usage: à leur défaut vous prendrez du poirier sauvageon, ou

de l'orme si vous ne trouvez pas mieux; je dirai ci-après comment on fait les vis & les écrous en bois; quant à la barre de la presse, il est à propos qu'elle soit d'un bois roide, tel que le frêne, par exemple.

Les scies, & leurs usages. Vous aurez besoin de cinq ou six sortes de scies dont voici les noms. La scie à refendre, la scie à débiter, la scie à petite voie, la scie tournante, & la scie à main.

Les bois dont j'ai conseillé l'usage ci-dessus, ne se trouvent guére moins épais que d'un pouce, chez les Marchands: on vous en fera des voliges si vous le demandez; mais il y aura plus d'économie à les prendre forts, & à les refendre dans votre attelier suivant le besoin que vous en aurez: vous en perdrez moins en copeaux, & vous gagnerez du temps.

Si c'est une planche que vous voulez refendre sur son épaisseur, dressez les deux rives: marquez sur chacune un trait à la régle; enfermez la piece debout dans la presse, & faites conduire la scie par deux hommes qui la maintiennent dans le trait de part & d'autre; ils en viendront aisément

ment à bout ſi la lame eſt large, droite, bien tendue & graiſſée de temps en temps avec un peu de ſuif.

Quand la planche doit être refendue ſur ſa largeur, on l'aſſujettit ſur l'établi avec un ou deux valets; on laiſſe paſſer d'environ un pied en dehors la partie ſur laquelle doit agir la ſcie, qu'un homme ſeul fait aller.

A la ſcie à refendre qui eſt menée horizontalement par deux hommes, comme dans le premier cas, les dents ſont droites comme *K*; à celle qu'un homme ſeul fait agir de haut en bas, les dents ſont taillées en cremaillere, comme *L*; & pour les bois communs, il faut donner un peu de voie à l'une & à l'autre, c'eſt à-dire qu'il faut alternativement plier les dents, pour les mettre hors du plan de la ſcie, afin que la lame qui ſuit le trait, paſſe plus aiſément: aſſez ſouvent même cela ne ſuffit pas; on eſt obligé de mettre un coin entre les deux parties ſéparées par la ſcie, pour empêcher qu'elles ne ſe rapprochent l'une de l'autre.

La ſcie à débiter *M*, n'a pas les dents tout-à-fait auſſi grandes, que celle dont on ſe ſert communément

pour recouper le bois de chaufage des appartemens: la lame eſt tendue de même entre deux montans appuyés aux deux tiers de leur longueur, ſur les deux bouts d'une traverſe, & tirés l'un contre l'autre par en haut avec une corde qui fait pluſieurs tours, & que l'on bande en la tordant avec un levier: cette ſcie a beaucoup de voie ; vous ne l'emploirez que ſur des bois communs, & dans les cas où il ne s'agira de ſuivre aucun trait, mais ſeulement de trancher le fil du bois, & de diviſer une piece trop longue en pluſieurs. Choiſiſſez la lame la plus large, & que les dents ſoient un peu inclinées vers le bout oppoſé à celui qui répond à la main.

C'eſt de la ſcie moyenne ou à petite voie dont vous ferez le plus d'uſage; elle eſt montée comme la précédente; elle a les dents plus petites, & point inclinées; vous ferez bien d'en avoir deux de différentes grandeurs; que la lame de l'une ſoit longue de vingt-ſix pouces ſur dix-huit lignes de largeur: que celle de l'autre ait vingt-deux ou vingt-trois pouces, & qu'elle ſoit large de douze

à treize lignes. Les Menuiſiers appellent la derniere, ſcie *à arraſer*; parce qu'ayant les dents petites & preſque point de voie, elle ſuit le trait plus exactement & ne laiſſe rien à faire au ciſeau. L'autre qu'ils appellent ſcie *à tenons*, a les dents un peu plus grandes & un peu de voie, parce qu'ils s'en ſervent dans le bois debout.

La ſcie tournante ſe nomme ainſi, parce qu'elle a à ſes deux extrémités deux tourillons de bois dur qui traverſent les montans, & à l'aide deſquels elle peut ſortir du plan de la montûre pour ſe mettre dans tout autre en tournant : cette ſcie eſt très-commode pour ſuivre le trait d'un chantournement, ou pour refendre une piece longue qui n'a point une grande épaiſſeur. Il faut que la lame ſoit étroite comme de cinq à ſix lignes; & quand on la fait tourner, on doit avoir ſoin que ce ſoit également par les deux bouts, afin qu'elle ſoit toute entiére dans un même plan.

Chaque tourillon eſt refendu pour recevoir le bout de la lame, & elle y eſt retenue par un clou qui traverſe le bois & le fer; vous aurez

ſoin

ſoin que l'un de ces deux clous puiſſe s'ôter & ſe remettre aiſément, pour les cas où vous aurez quelque piece à évider, car alors vous commencerez par faire une ouverture pour paſſer la lame de la ſcie, que vous remettrez auſſi-tôt dans ſon tourillon, & vous la ferez agir ſuivant le trait de votre deſſein : après quoi vous la détacherez encore de ſon tourillon pour la retirer de la piece. Pour cette opération, il faut lâcher la corde qui tire ſur les montans.

Vous aurez des pieces délicates & des matieres dures, comme l'yvoire, l'écaille, la corne, &c. que vous ne pourrez ni chantourner, ni évider avec cette ſcie; il vous en faudra une autre plus petite *N*, dont la lame avec des dents très fines n'ait preſque point de largeur. Ces ſortes de ſcies qu'on appelle communément ſcies *de marquetterie*, ſe trouvent toutes préparées chez les Quinquaillers qui tiennent Magazin d'outils pour les Horlogers, les Ebéniſtes, &c. l'affût eſt fait pour l'ordinaire d'une bande de fer pliée, de champ & formant trois côtés d'un quarré, la ſcie fait le quatrieme; elle

tient

tient par un bout à une pince que l'on ſerre avec une vis, & de l'autre côté à une autre pince qui ſe ſerre de même, & dont la queue qui eſt à vis traverſe le fer de la montûre, & ſe tire ou ſe lâche par le moyen d'un écrou à oreilles.

Les lames de ces petites ſcies ſe vendent par paquets & ſont à bon marché: ſi vous n'étiez point à même d'en acheter, vous en ferez en coupant avec des ciſailles un bout de reſſort de pendule en pluſieurs lames de deux lignes de largeur que vous reduirez à une, en les dreſſant à la lime; ou bien vous en forgerez exprès avec un morceau d'acier, & vous y ferez des dents avec une lime en tiers-point: pour les faire commodément vous ſerrerez la lame d'acier dans un étau entre deux régles de bois dur ou de fer doux en la faiſant déborder d'un tiers de ligne, & vous ferez les dents les plus égales qu'il vous ſera poſſible. Il ſuffit que la ſcie ſoit d'acier, elle n'a pas beſoin d'être trempée.

La ſcie à main *O*, eſt une eſpece de couteau denté, avec cette différen-

rence, que le couteau ordinaire agit par sa partie la plus amincie, qu'on nomme le fil ou le tranchant, au lieu qu'à la scie dont il s'agit, on fait les dents sur la partie la plus épaisse de la lame, ce qui tient lieu de ce qu'on appelle la voie aux autres scies, & qui met la lame en état de passer aisément par-tout où la denture s'est fait jour.

Comme la scie à main n'a pas d'autre affût qu'un manche, & que la lame est isolée, on peut l'introduire & la faire agir dans bien des endroits où toute autre scie ne pourroit avoir accès; mais on ne peut guére s'en servir pour scier délicatement, parce qu'il faut lui laisser une certaine épaisseur pour l'empêcher de plier & de se fausser: dans bien des occasions, vous serez obligé d'en faire vous-même de plus minces que vous tiendrez plus courtes; car quand le trait n'aura pas besoin d'être bien profond, vous pourrez vous en procurer avec des bouts de ressort de montre que vous maintiendrez droits, en serrant le bord opposé à la denture entre deux lames de bois dur, ou de métal

métal aboutiſſant à un manche *P*.

J'ai déja dit que pour faciliter le paſſage de la ſcie, il faut de temps en temps la graiſſer avec un peu de ſuif; mais pour ſcier l'yvoire, au lieu de la graiſſer ainſi, il faut la mouiller ſouvent avec de l'eau, elle paſſera beaucoup mieux.

Uſage de la hache, de la plane, & du fermoir.

La hache eſt un inſtrument que tout le monde connoît & ſçait manier à peu-près. Il faut qu'elle ſoit emmanchée ſolidement afin que le coup ſoit plus ſûr, & avoir ſoin de lui refaire le tranchant quand il eſt uſé, de peur qu'elle ne gliſſe ſur la piece, & qu'elle ne vous bleſſe en ſe jettant de côté. Appuyez le bois que vous voulez hacher ſur un bloc de bois debout, qui ſoit élevé de dix-huit pouces ou environ; & ſi vous travaillez dans un endroit où vous ayez à ménager le plancher ou le carrelage, coupez votre bloc un peu plus court, & au lieu de le poſer à nud, mettez deſſous un couſſin de peau rempli de cendre ou de ſable, ou bien un rouleau de nattes qui rompe le coup & qui l'empêche de cauſer un ébranlement conſidérable.

La

La plane du Tourneur en chaises communes est encore un outil qui ne sera point inutile dans votre laboratoire, il vous servira sur-tout pour ébaucher des pieces longues, qu'il faudra arrondir: vous les appuyerez contre quelque point fixe, qui ne soit pas bien élevé au-dessus du sol; vous vous pencherez sur l'autre bout ayant la poitrine garnie d'un morceau de planche retenue par une ceinture, & vous travaillerez la partie la plus près de vous: la planche qui sert ainsi de plastron ne doit point être unie, mais au contraire pleine de hachures, pour empêcher que la piece ne glisse, & si vous vous sentez trop géné en amenant la plane jusqu'à vous, éloignez la piece de rencontre en attachant dessus un tronçon de quelque bois tendre & léger, qui se présente debout.

La plûpart des Menuisiers, dans ce pays-ci, hachent leur bois avec un fermoir sur le manche duquel ils frappent à coups de maillet; ils appuyent le bout de la piece contre la griffe ou crochet *A* de l'établi, ils l'assujettissent avec un valet; ils enlévent le bois le plus près qu'ils peuvent du

trait

trait qui les guide, & s'ils craignent les éclats, ils approchent le valet de l'endroit où ils ont affaire ; ou bien ils préviennent ces accidents par quelques coups de ſcie qui tranche le fil du bois.

Il y a des fermoirs plus étroits, pour creuſer dans le bois, en réſervant les côtés ; & quand il s'agit de fouiller quelque gorge arrondie, on employe des gouges de différentes grandeurs. Vous aſſortirez donc votre établi de fermoirs, de ciſeaux, & de gouges, trois ou quatre de chaque eſpece, & de différentes largeurs depuis quatre juſqu'à dix-huit lignes. J'entends par *fermoirs* un ciſeau dont les deux faces s'inclinent également l'une vers l'autre pour former le tranchant. J'appelle *ciſeaux* proprement dits ceux qui ont une face droite, que les ouvriers appellent *la planche*, & l'autre inclinée par le bout pour former un biſeau. Les *gouges* ſont des eſpeces de fermoirs dont le tranchant eſt courbe : cet outil eſt ordinairement droit dans toute ſa longueur ; mais il eſt commode d'en avoir quelques-uns qui ſoient pliés par le bout, les uns

en

en dessus, les autres en dessous, pour fouiller des gorges cintrées.

Les pieces de bois qui ont beaucoup de largeur, comme les planches, ne s'ébauchent guére avec le fermoir, à moins qu'il n'y ait quelque nœud à faire sauter, ou quelque inégalité trop saillante; on se sert plus souvent d'un grand rabot nommé *rifflart*, ou d'un autre qui est plus petit & qu'on appelle *demi-varlope*. Le fer de ces deux outils a le taillant un peu arrondi; l'affût est fait d'un bois dur & pesant; quelquefois même on le garnit en dessous d'une semelle de fer, pour lui donner plus de masse & pour empêcher qu'il ne s'use promptement contre les nœuds & les inégalités du bois brut.

Quand le bois est ébauché il est question de le *corroyer*, c'est-à-dire de le dresser, de l'unir, de le mettre de largeur & d'épaisseur, & de donner à toutes ses faces l'inclinaison ou la position qu'elles doivent avoir entre elles suivant l'usage auquel on destine la piece.

Maniere de corroyer le bois.

Le Menuisier se sert pour cela d'un grand rabot qu'on nomme *varlope*, dont le fer est large & le taillant droit, & dont le bois qui est dur & lourd,

lourd, eſt dreſſé en deſſous avec un grand ſoin. Quand les pieces ſont petites, il les dreſſe avec un outil qui a les mêmes qualités, mais qui eſt moins grand & qu'il appelle varlope *à onglet:* & quand les faces ſont fort larges, il acheve de les unir avec un petit rabot dont le taillant eſt droit, & qu'il fait mordre à petit fer.

Il faut commencer par dreſſer ainſi une des principales faces & s'aſſûrer, avant toutes choſes, qu'elle n'eſt point *gauche*, c'eſt-à-dire qu'elle eſt toute entiere dans un même plan; l'ouvrier à qui l'habitude a donné un coup d'œil juſte, prend la piece par les deux bouts, la tient devant lui dans une ſituation horizontale, & en inclinant un peu la face qu'il veut examiner, il regarde ſi dans toute la longueur l'un des deux bords eſt également élevé au-deſſus de l'autre. Si vous avez peine à en juger de cette façon-là, couchez la piece ſur l'établi, mettez ſur chaque bout une régle qui ait environ quinze pouces de longueur, & placez l'œil dans le plan qui paſſe par l'une des deux; vous verrez aiſément ſi l'autre s'y trouve auſſi,

auſſi, auquel cas vous ſerez ſûr que la face de la piece eſt bien dreſſée.

Cette vérification étant faite vous tracerez à la régle une ligne droite ſur un des bords; & alors vous déciderez quel angle vous voulez que la face de retour faſſe avec celle que vous venez de dreſſer. Si c'eſt un angle droit, (ce qui arrive le plus ſouvent) vous vous munirez d'une équerre fixe Q. Si c'eſt tout autre angle, vous aurez une fauſſe équerre *R*, dont les branches ſont mobiles entre elles avec frottement, comme celles d'un compas; & vous lui donnerez l'ouverture qui convient à votre deſſein. Il ſeroit encore mieux d'échancrer une petite planche ſuivant l'angle que vous aurez déterminé: vous n'aurez point à craindre que cette équerre ſe dérange: vous ferez donc agir la grande varlope, ou la varlope à onglet ſur cette nouvelle face, en préſentant ſouvent votre équerre d'un bout à l'autre, juſqu'à ce qu'elle vous faſſe connoître que ces deux côtés ſont arrangés entre eux comme vous le voulez.

Ces deux faces étant dreſſées & diſpoſées entre elles comme il convient, vous réglerez leur largeur avec le

le truſquin S. Cet outil conſiſte en une tige quarrée de quelque bois ferme, au bout de laquelle il y a une pointe de fer ou d'acier très-courte, & ſur la longueur de laquelle gliſſe une petite planche de trois pouces ou environ en quarré avec frottement, & une clavette de bois pour l'arrêter. Ayant donc fixé cette planchette de maniere, que la diſtance compriſe entre la pointe & elle exprime la largeur que vous voulez donner à votre piece de bois, vous la tiendrez appuyée contre le bord qui vient d'être dreſſé, & en la promenant ainſi d'un bout à l'autre vous marquerez avec la pointe un trait paralléle que vous ſuivrez pour dreſſer la troiſieme face, à qui vous donnerez encore à l'aide de l'une de vos deux équerres la poſition qui vous conviendra.

Vous réglerez avec le truſquin l'épaiſſeur de part & d'autre comme vous avez réglé la largeur; & en faiſant agir la varlope ſur la quatrieme face, vous n'aurez autre choſe à faire qu'à atteindre ces deux derniers traits. Dans le cas où la piece eſt fort large, le truſquin n'y peut point atteindre; alors on prend la largeur avec un compas en une

ou plusieurs fois ; on la marque par deux points fort éloignés l'un de l'autre, & en plaçant une régle sur les deux, on trace une ligne paralléle à l'autre rive.

J'ai supposé que la piece à corroyer avoit quatre faces, mais il peut arriver qu'elle en ait davantage, ou qu'elle n'en ait que trois ; dans l'un & dans l'autre cas, le trusquin & la fausse équerre peuvent vous conduire au but, pourvû que chaque face soit également large dans toute sa longueur. Si cependant ces faces étoient en grand nombre, la plus petite erreur dans le maniement de ces outils, se multipliant d'autant, produiroit une derniere face qui seroit sensiblement plus ou moins large que les autres ; il n'appartiendroit qu'à une main très-adroite & bien exercée, d'arriver justement à l'égalité par cette voie : vous y parviendrez plus aisément, de la maniere suivante.

Quand vous aurez dressé les deux premieres faces & formé le premier angle de six, par exemple, que vous voulez faire sur le pourtour de la piece de bois ; vous couperez les deux bouts de celle-ci, de maniere, que leurs plans soient

soient à l'équerre avec la longueur : vous y tracerez deux exagones de même grandeur & dont les six côtés soyent égaux entre eux; & vous ferez répondre un de leurs angles, justement à celui que forment entre elles les deux faces que vous aurez dressées; alors vous n'aurez plus qu'à faire agir la varlope en assujettissant chacune des faces au côté du polygone auquel elle répond de part & d'autre.

Supposons maintenant que cette piece au lieu d'avoir la forme d'un prisme, dût être une pyramide exagone tronquée; vous commenceriez par en arrondir le pourtour, suivant les circonférences des deux cercles, l'une plus grande, l'autre plus petite, tracées avec le compas sur les deux plans qui terminent la longueur : vous traceriez à la régle une ligne d'un bout à l'autre; vous dessineriez des exagones dans vos deux cercles, ayant soin que chacun d'eux eût un angle répondant à la ligne dont je viens de parler. Après cela vous couperiez le bois conformément à ces deux figures, & vous auriez la pyramide à six faces, que je prends ici pour exemple.

Si cette pyramide ne devoit point être tronquée, il faudroit commencer par lui donner la forme d'un cône, ce qui se feroit beaucoup mieux sur le tour que de toute autre maniere. Il faudroit aussi, par le même moyen, marquer une ligne circulaire vers les deux tiers de la hauteur du cône; ensuite ayant divisé cette circonférence & celle de la base en six parties égales qui se correspondent par autant de lignes droites prolongées jusqu'à la pointe, vous n'aurez plus qu'à applanir les arrondissemens compris entre ces lignes, & vous aurez une pyramide non tronquée à six faces égales.

Vous comprenez sans doute par ces exemples, comment il faudra procéder pour corroyer une piece de bois avec autant de faces qu'il vous plaira, soit qu'elles ayent une largeur égale d'un bout à l'autre ou non; il ne s'agit plus maintenant que de vous dire comment on travaille sur chacune de ces faces. Ce qu'on y fait le plus communément, ce sont des feuillures, des champfrains, des rainures, des coulisses.

La feuillure est une échancrure, qui se fait sur l'épaisseur du bois, comme

a c b,

a c b, *Fig.* 3. Le plus souvent les deux faces *a c*, *b c*, sont à angles droits; d'autres fois elles font un ongle obtus: on enléve le bois *a c b d*, avec une espece de rabot que les Ménuisiers appellent *guillaume*, dont le fer, qui a le taillant droit, occupe toute l'épaisseur de son bois: vous l'appliquerez d'abord sur la partie *d* 1 seulement; & en le guidant avec le bout des doigts appuyés au-dessous de *b*, vous le ferez mordre en allant vers *ac*, sans y atteindre tout-à-fait; ensuite vous le ferez agir dans l'autre sens, pour creuser jusqu'en *b c*, après quoi vous le remettrez comme il étoit d'abord pour le faire avancer jusqu'en *ac*; vous ferez bien de marquer d'abord avec le trusquin sur les deux bouts du bois, les lignes *a c*, *c b*; par-là vous ferez sûr que votre feuillure sera également profonde d'un bout à l'autre.

Maniere de façonner le bois, après qu'il est corroyé.

Feuillure.

Le champfrain est un applatissement étroit que l'on fait naître en abattant l'angle que font entre elles deux faces plus larges; on le régle par deux traits de trusquin, & on enléve le bois avec la varlope ou avec un plus petit rabot, toutes les fois que le champfrain se fait entre deux lignes droites, & que rien

Champfrain.

n'empêche l'outil de passer d'un bout à l'autre. Dans les autres cas on se sert d'une rappe demi-ronde, d'une lime pour adoucir, & d'un racloir pour achever d'unir le bois ; alors la largeur du champfrain se régle à la vue, ou bien on trace deux traits avec un compas de Menuisier, dont on fait glisser l'une des deux branches contre une des faces du bois, tandis que l'autre en traînant, marque une ligne parallèle au bord, sur l'autre face.

Je n'employe sur les bois de nos machines que des moulures fort simples, parce qu'étant presque tous couverts d'une peinture ou vernis, ils en sont plus susceptibles des enjolivemens qu'on y peut faire avec des couleurs différentes, & avec le cuivre qui imite l'or en feuilles. D'ailleurs cela coûte moins en façons, & les instrumens en sont plus faciles à essuyer, soit qu'ils ayent été mouillés ou que la poussiére s'y soit mise.

Moulure. Autour d'une tablette, par exemple, je me contente presque toujours de faire régner un quarré avec un arrondissement que les ouvriers appellent *quart de rond*. Il ne faut que deux outils pour former cette moulure; le premier est un

rabot

rabot que les Menuiſiers appellent *feuilleret*, il a une joue ou guide qui s'applique en *f Figure* 4, tandis que ſon fer qui a le taillant droit, agit ſur la partie *e*, & forme le quarré. L'autre eſt encore un rabot qui ſe nomme *mouchette*: il n'a point de guide; ſon taillant occupe toute la largeur de ſon bois, qui eſt comme lui arrondi en creux: avec cet outil on enléve l'angle *f g h*, & l'on acheve le quart de rond.

Autour d'une caiſſe ou d'un piédeſtal, on peut rapporter un des deux couronnemens repréſentés par les *Figures* 5 & 6. Le premier eſt compoſé d'un demi-rond *k*, entre deux quarrés *i*, *l*, & d'une gorge ou congé *m*. Votre bois étant corroyé comme *A B C D*, vous préparerez un patron découpé ſuivant le profil de votre moulure; vous l'appliquerez ſucceſſivement aux deux bouts de votre bois, & vous tracerez avec un crayon. Cela étant fait vous formerez le quarré *i*, avec le feuilleret comme ci-deſſus; enſuite avec un outil qu'on nomme *bouvet à joue*, & un guillaume, vous emporterez la partie *C l*, & vous abatterez les angles *n o*, avec la mouchette, pour donner la forme au

demi-rond. Vous ferez la gorge *m*, avec un rabot rond qui a une joue pour le conduire, & qui se nomme *congé*, parce qu'il fait cette espece de creux qui se nomme *conge* en terme d'Architecture.

L'autre couronnement représenté par la *Figure 6* est composé d'un demi-rond *k*, entre deux quarrés *i*, *l*, & d'un talon renversé *p*, avec un quarré *q* au-dessous. Sur un morceau de bois corroyé comme le précédent & tracé par les deux bouts, enlevez toute la partie *E*, en forme de feuillure, avec le bouvet à joue & le guillaume; continuez d'enfoncer la partie *F*, pour faire le quarré *q;* faites de même le quarré *i*; emportez encore avec le guillaume le triangle *G*, en faisant un champfrain suivant la ligne *lq*; vous vous servirez ensuite pour le demi-rond & pour le bas du talon, d'une ou de plusieurs mouchettes, & vous finirez par creuser la partie *p*, avec un ou plusieurs rabots ronds.

La *Fig.* 7. vous représente encore un autre couronnement plus petit que les précédens. Emportez successivement les parties de bois renfermées dans les lignes ponctuées, & suivant l'ordre des chif-

chiffres 1, 2, 3, 4, en vous servant du feuilleret & du guillaume ; & ensuite du rabot rond & de la mouchette.

Au bas d'une caisse ou d'un piédestal, quand la piéce n'est pas bien grande, je ne mets souvent qu'un quart de rond ou une doucine entre deux quarrés. *Pl. II. Fig.* 8 & 9, en observant de faire le quarré d'en bas plus fort que celui d'en haut : d'autres fois j'interromps la doucine par un petit quarré, & je la couronne par une demi-baguette, comme dans la *Fig.* 10. Toutes ces moulures s'exécutent avec les mêmes outils, dont je viens de faire mention ; & les lignes ponctuées avec les chiffres vous indiquent les parties du bois que vous devez enlever successivement.

Dans les Leçons de Physique, & dans la troisieme partie de cet ouvrage, vous apprendrez par l'inspection des figures, comment j'ai chantournés les contours, qui ne doivent être ni arrondis au tour, ni poussés au rabot ; vous pourrez les imiter ou les changer, suivant votre goût ; mais ayez toujours en vûe de les assortir à la position, à la figure, & au jeu des pieces auxquelles ces bois ser-

vent de supports. Faites entrer aussi en considération la solidité ou stabilité que cela peut procurer à la machine : par exemple, si c'est une base que vous avez à faire, ne la chantournez pas dans un quarré, si elle peut approcher de la figure triangulaire ; parce qu'avec celle-ci elle pourra porter sur trois points, qui l'empêcheront toujours de vaciller. Evitez aussi de faire entrer dans votre chantournement un grand nombre de petites parties, qui rendent un dessein presque toujours mesquin & de mauvais goût. Une belle simplicité coûte moins de travail & a plus de graces.

Chantournement. Vous commencerez par tracer votre dessein, sur un carton ou sur une feuille de gros papier que vous découperez ensuite ; vous l'appliquerez sur la piece que vous voulez chantourner, & vous l'y arrêterez avec des petites masses de cire molle de distance en distance : vous le tracerez avec un crayon sur le bois, en suivant exactement le bord du patron ; après quoi vous le releverez. Otez ensuite tout le bois qui est hors du tracé, en commençant par les plus grosses parties que vous enleverez avec la

scie

ſcie à tourner, ſi la piece n'a qu'une médiocre épaiſſeur, ou avec le fermoir, la gouge & le ciſeau, ſi elle eſt trop forte; après cela vous atteindrez le trait avec la rape, la lime bâtarde & le grattoir.

Si la piece chantournée eſt une planche ou tablette autour de laquelle vous voulez faire régner une moulure, vous commencerez par en décider le profil: ſuppoſons que ce ſoit celui de la *Fig.* 11, vous ouvrirez le compas de Menuiſier de façon que les pointes ayent l'écartement *a b*, vous en appuyerez une en *c*, & vous ferez porter l'autre en *a*, ſur la tablette; & en traînant ainſi cet inſtrument tout autour de la piece, vous aurez un trait paralléle au bord extérieur que vous marquerez bien enſuite avec un crayon, ou avec une plume & de l'encre.

Enſuite avec des ciſeaux de différentes largeurs & des gouges de différentes courbures, vous enfoncerez le trait peu-à-peu juſques en *d*, & vous enléverez toute la partie *a b c d*; après cela, ſur le plan ravalé *d c*, vous tracerez encore avec le même compas ouvert de la quantité *c e*, une autre ligne paralléle

le au bord extérieur & qui régne ſur tout le chantournement; en ſuivant ce dernier trait comme vous avez fait le premier & avec les mêmes outils, vous enléverez toute la partie *cefg*: ce qui étant fait, vous fouillerez la gorge entre les deux quarrés, & vous arrondirez ce qui eſt au-deſſous de *fg*.

Quand vous aurez coupé le bois le plus proprement qu'il vous ſera poſſible, avec les outils que je viens d'indiquer, vous acheverez de l'unir & de le nétoyer avec des morceaux de peau de chien de mer, moins rudes les uns que les autres, & pliés ſuivant la forme des parties ſur leſquelles vous les ferez agir. Les limes bâtardes vous ſerviront auſſi, ſur-tout pour les arrondiſſemens qui ſe préſentent par la convexité; mais en uniſſant ainſi le bois, il faut bien prendre garde d'effacer les angles, qui ne figurent bien qu'autant qu'ils ſont vifs.

Si la piece doit être chantournée différemment ſur deux ſens, c'eſt-à-dire ſur ſa largeur & ſur ſon épaiſſeur, vous ferez deux calibres; vous en appliquerez un ſucceſſivement ſur les deux faces oppoſées pour tracer le chantournement, & vous enléverez de ſuite avec

des

des outils convenables, tout le bois qui se trouvera hors du dessein entre ces deux traits. Après quoi vous appliquerez l'autre calibre sur ces deux faces chantournées, pour régler pareillement par deux traits, le second chantournement.

Il y a des cas où le bois doit être percé à jour & évidé suivant quelque dessein, cela se fait ordinairement aux pieces qui ont beaucoup de largeur avec une médiocre épaisseur: le bois en est moins sujet à se tourmenter, & l'ouvrage a l'air moins lourd. On commence par marquer à l'encre ou au crayon, le bois qu'on veut enlever, par un trait que l'on suit avec la scie tournante, si la piece est forte, ou avec une scie de marqueterie si elle est petite & mince: & quand le bois est enlevé, on r'agrée avec la rape, la lime, la peau de chien de mer, le grattoir même, les bords de l'ouverture que l'on a faite. On y peut même pratiquer un champfrain, si on le juge à propos, pour en diminuer l'épaisseur apparente.

Les rainures à jour se font de même, avec la scie de marqueterie en suivant deux traits parallèles du trusquin, ou Rainures & coulisses.

deux lignes tirées à la régle, & eſpacées au compas; on les r'agrée auſſi avec la lime & avec la peau de chien de mer.

Quand les rainures ne ſont point à jour, & qu'elles peuvent ſe faire avec un bouvet à guide ou avec le guillaume, guidé par deux lignes tirées au truſquin, elles en ſont toujours bien mieux faites: mais quand cela ne ſe peut pas, il faut les fouiller avec un ciſeau mené à la main, & régler leur profondeur avec un calibre qu'on a ſoin de préſenter ſouvent d'un bout à l'autre.

Nous avons certaines rainures qui ſont circulaires: celles qui doivent être à jour s'ouvrent avec une petite ſcie tournante, qu'on fait paſſer ſur deux traits concentriques tracés avec le compas. Pour celles qui ne ſont point à jour, quand elles ſont tout le tour d'un cercle, on les fait ſur le tour; ou bien on tranche les bords avec un compas à verge, qui porte une pointe tranchante, & on l'évide enſuite avec un ciſeau de largeur convenable. Le compas à verge *Fig.* 12. eſt compoſé d'une tige quarrée de fer ou d'acier, à l'un des bouts de laquelle il y a une pointe fixe

avec un manche au-dessus ; & d'une boîte de métal qui glisse d'un bout à l'autre de la verge, & sous laquelle on adapte des pointes de différentes formes, ou des porte-crayons, suivant l'usage qu'on en veut faire. Cet outil se trouve tout fait chez les Marchands de Quinquaillerie ; il est très-utile dans un laboratoire. Les Menuisiers en font de plus grands avec du bois, pour traîner un rabot circulairement, ou dans certaines parties cintrées.

Quand la rainure reçoit une piece qui glisse dedans, suivant sa longueur, elle se nomme *coulisse*, & assez souvent les deux bords sont creusés en-dessous, de façon qu'elle s'élargit vers le fond ; la piece qui glisse dedans est taillée en *queue d'aronde*, de maniere, qu'en glissant, elle ne peut pas sortir : pour creuser ainsi les deux côtés de la coulisse, vous vous servirez d'un ciseau pour ôter le plus gros du bois, & vous acheverez avec un outil qu'on nomme *écouane* ; c'est une espece de lime dont la taille est sillonnée, & qui coupe à peu-près comme un rabot, il y en a de différentes formes & grandeurs ; on ne s'en

fert guére que sur le bois de fil. *Voyez la fig.* 13.

Il faut faire la couliſſe avant de tailler la queue d'aronde qui doit y entrer, & quand on veut que celle-ci gliſſe avec frottement, pour s'arrêter à l'endroit où on la met, il ſuffit le plus ſouvent de la refendre de quelques pouces ſur ſa largeur, & d'écarter un peu les deux parties avec un petit coin qu'on met dans l'angle, afin qu'elles faſſent reſſort contre les côtés de la couliſſe.

Outils du Tourneur.

DANS la conſtruction de nos machines, certaines pieces ont beſoin d'être façonnées ſur le tour, avant que d'entrer dans l'aſſemblage; ſi elles ſe font chez vous, il eſt néceſſaire que votre laboratoire ſoit pourvû des principaux outils du Tourneur: voici ceux dont je prévois que vous aurez beſoin.

Le tour à pointes.

Le tour commun à pointes, eſt compoſé de deux poupées *A*, *B*, *Figure* 14. de quelque bois ferme & bien ſain, comme le chêne, le noyer, le hêtre, &c. de cinq à ſix pouces d'équarriſſage ſur neuf pouces de hauteur. Faites forger les

les pointes avec une queue coudée, comme *C*, & une vis en *d*; & quand la piece ſera limée faites paſſer cette partie à travers l'épaiſſeur de la poupée; & ayant dirigé *Ce* obliquement, de façon que la tête réponde au bout de la face antérieure de la poupée, vous la ferez entrer dans le bois de toute ſon épaiſſeur, & vous ferrerez fortement l'écrou quarré, que vous mettrez ſur la vis *d*: il eſt bon que les pointes ſoient acérées & trempées par le bout; ne les faites point trop menues; le bois tendre ſe décenteroit; elles ſeront aſſez bien proportionnées, ſi elles forment un cône d'un pouce de hauteur, dont la baſe ait neuf à dix lignes de diamétre.

Il faut à ces poupées un ſupport pour appuyer & conduire les outils; c'eſt ordinairement une barre de bois *D*, de neuf à dix lignes d'épaiſſeur; elle eſt ſoutenue par deux barreaux quarrés *E*, *E*, qui paſſent à travers les poupées & qu'on arrête avec des vis de preſſion, comme *F*; chacun de ces barreaux porte une fourchette dans laquelle on fait entrer la barre de part & d'autre, & on la fixe avec une vis qui la preſſe. La barre, comme vous voyez, peut s'a-

van-

vancer & ſe reculer, ſuivant la groſſeur de la piece à tourner; & comme il faut qu'elle ſe hauſſe & ſe baiſſe auſſi ſuivant le diamétre de la piece, vous en aurez pluſieurs de différentes largeurs, qui porteront l'outil plus haut ou plus bas.

Les poupées doivent être portées ſolidement; & l'une des deux au moins doit être mobile, pour s'approcher & s'éloigner de ſa pareille, ſuivant la longueur de la piece qu'on veut mettre ſur le tour.

On ſatisfait à ces conditions, en établiſſant ſur deux montans bien arc-boutés ou ſcellés par les deux bouts dans quelque mur, deux jumelles *GG*, *gg*, en bois de chêne de cinq à ſix pouces d'équarriſſage, ſur cinq à ſix pieds de longueur, bien corroyées & aſſemblées parallélement à dix-huit lignes de diſtance l'une de l'autre; chaque poupée a une queue plate, qu'on fait paſſer entre les deux jumelles, & qui les dépaſſe en-deſſous de cinq à ſix pouces, avec une rainure à jour qui reçoit une clef *H* ou *b*: par ce moyen la poupée gliſſe en avant & en arriere, & s'arrête où l'on veut.

La

La piece tourne par le moyen d'une corde qui fait au moins deux tours deſſus, qu'on tire par un bout avec une pédale & qui eſt relevée par une perche *I*, faiſant reſſort. La corde peut être de boyaux ou de chanvre ; mais ſi elle eſt de cette derniere eſpece, il faut la choiſir bien égale, ſuffiſamment torſe, & proportionner ſa groſſeur à celle de la piece que l'on fait tourner ; car ſi elle eſt trop groſſe, elle s'uſera bien vîte, & oppoſera beaucoup de roideur : pour l'uſage le plus commun, elle doit avoir deux lignes ou deux lignes & demie tout au plus de diamétre.

Avec le tour à pointes, il faut ſe réſerver la liberté de placer la corde où l'on veut ſur toute la longueur du morceau. Ainſi il ne faut fixer ni la perche ni la pédale : celle-ci étant formée en équerre ſe traîne où l'on veut : il y a même bien des Tourneurs qui n'ont qu'une ſimple barre avec un *T* au bout, pour l'empêcher de tourner ſous le pied. De quelque maniere qu'on faſſe la pédale, il faut toujours qu'elle ait quatre à cinq pieds de longueur.

Vous ferez la perche d'un bois roide & qui conſerve ſon reſſort ; le frêne eſt très-

très-bon pour cet uſage, ainſi que l'érable: il faut qu'elle ait ſept à huit pieds de longueur, deux pouces & demi de diamétre à ſon plus gros bout, & qu'elle aille en diminuant comme le bois de brin ſe trouve naturellement; vous l'applatirez ſeulement un peu en-deſſous avec la plane, afin qu'elle poſe mieux ſur le ſupport *L*; vous ferez au plus gros bout de la perche un trou pour paſſer librement un gros clou que vous attacherez ſous une poutre ou une ſolive du laboratoire: à deux pieds & demi de diſtance en avançant vers les poupées, vous attacherez au plancher un ſupport comme *L*, dans lequel la perche puiſſe aller à droite & à gauche, pour porter la corde où vous voulez qu'elle ſoit.

Quand on veut mettre une piece de bois ſur le tour, il faut commencer par la centrer, c'eſt-à-dire, placer les pointes de maniere que ſa circonférence dans toute la longueur tourne le plus rondement qu'il eſt poſſible. Quand la piece eſt menue, cela ſe fait aiſément à vue d'œil, & par tâtonnement: pour celles d'un gros volume vous ferez un trait de compas à chaque bout; & s'il ſe trouve

beau-

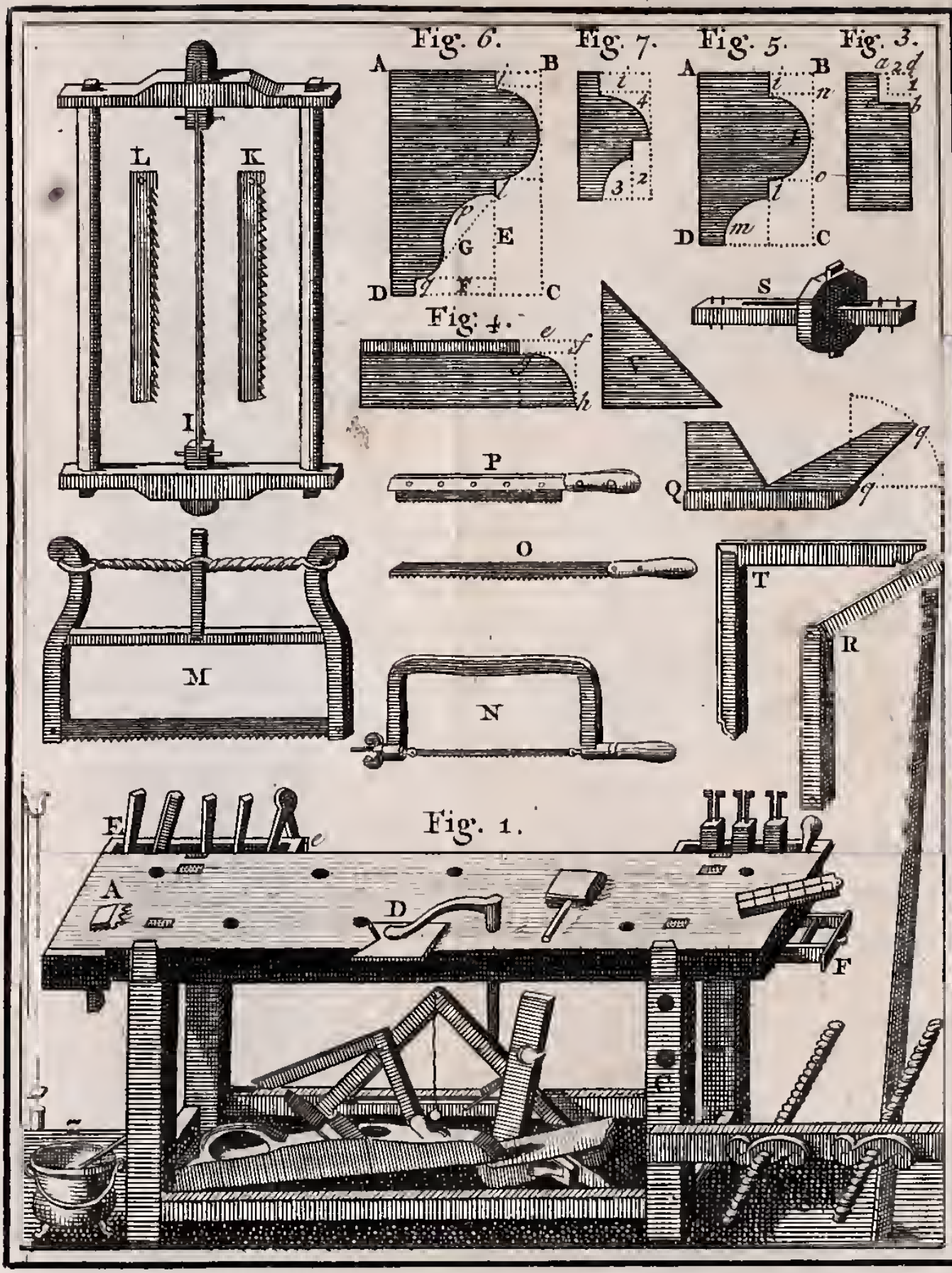


Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 1.
A
B
C
D
E
F
G
L
K
I
M
N
O
P
Q
R
S
T

beaucoup de bois en quelque endroit qui n'ait pas pû être compris dans ce cercle, vous le retrancherez avec la hache ou avec la plane, après quoi vous placerez les deux pointes dans les centres marqués avec le compas.

Maniere de tourner les bois tendres.

Les bois communs qui ſont tendres ſe coupent preſque toujours avec des outils dont le taillant ſemblable à celui du fermoir, (hors qu'il eſt plus fin) eſt formé par des plans également inclinés de part & d'autre. Le Tourneur nomme *ciſeau* celui qui a le taillant droit, & il en a de deux ſortes, & de chaque ſorte pluſieurs de différentes largeurs; il appelle *planes*, ceux dont le taillant fait angle droit avec la longueur comme au chiffre 1. *Pl. II.* & il nomme ciſeaux ceux où le taillant eſt de biais comme au chiffre 2. Ces outils ſervent à unir le bois dans les parties droites, à couper le bois perpendiculairement à l'axe pour former des quarrés, &c.

Le Tourneur dreſſe & ébauche ſur le tour, avec une autre eſpece d'outil, qu'on nomme *gouge*, déſignée par le chiffre 3. il eſt creux en forme de goutiére, & le tranchant eſt arrondi plus ou moins ſuivant la grandeur de l'outil; on ſe ſert de

de la gouge pour creuſer des gorges & les parties rentrantes des doucines, des talons renverſés, des culs de lampe, &c. A ces trois ſortes d'outils, le Tourneur en bois tendres en joint quelquefois un autre qui eſt pointu (4) & à biſeau, qu'on nomme *grain d'orge:* il s'en ſert pour enfoncer un filet, & nétoyer certains angles, ſur-tout quand il travaille ſur le bois pris en planche, comme lorſqu'il veut faire le pied ou la patte d'un guéridon.

Ces ſortes de pieces, qui ſont larges, & qui n'ont preſque point de longueur, ſeroient difficiles à tourner entre deux pointes, parce qu'on ne ſauroit où placer la corde, & que d'ailleurs la barre fort éloignée des poupées, ne feroit point un ſupport aſſez ſolide, & ne pourroit pas guider l'outil ſur la face du plateau où l'on a le plus à faire. Voici comment on s'y prend en pareil cas: on prépare une eſpece de bobine *M*, qui a une face large & droite, garnie de quelques pointes, avec un tourillon de trois ou quatre pouces de longueur au centre. Le plateau étant arrondi avec la ſcie tournante, ſuivant le trait du compas, le bois étant mis d'épaiſſeur, &

les

les deux faces étant dreſſées au rabot, on le perce au centre & on le fait entrer un peu à force ſur la bobine *M*, de maniere qu'il poſe bien par-tout ſur la face. On enléve la barre *D*, & on place le tout enſemble entre les deux pointes du tour, & la corde ſur la partie *m*.

On ſe ſert pour ſupport de la machine repréſentée à la lettre *N*. C'eſt un bout de planche de chêne, de l'épaiſſeur qu'il faut pour paſſer entre les jumelles du tour, & qui eſt percée vers ſes deux extrémités pour donner paſſage, 1°. à un barreau quarré qui porte un morceau de planche à bois debout, d'un bon pouce d'épaiſſeur, & de la hauteur convenable pour atteindre à la pointe de la poupée; 2°. à une clef *o*, qui ſert à fixer ce ſupport quand on l'a mis dans la poſition qu'on veut qu'il ait. Il eſt aiſé de voir que la piece *n*, peut devenir parallèle à la face antérieure du plateau, & donner au Tourneur la facilité de travailler cette piece.

Plus le bois eſt tendre, plus il faut avoir ſoin d'aiguiſer les outils pour le couper; ſans cela on a bien de la peine à l'unir & à le tourner rond. Le Tourneur

neur ainſi que le Menuiſier doit avoir près de ſoi une meule de gagne-petit, qu'il faſſe aller avec le pied, ou bien un grès de bonne qualité, dont la face ſupérieure ſoit droite, & élevée comme *P*, à trois pieds de hauteur: le grès eſt tel qu'il le faut quand il n'eſt ni trop tendre ni trop dur; s'il eſt trop tendre, il ſe creuſe tout d'un coup, & l'on ne peut plus s'en ſervir, pour les taillans droits; s'il eſt trop dur & qu'il ait le grain trop fin, il ne mord point aſſez vîte ſur l'acier, & l'on perd beaucoup de temps. Il faut mouiller le grès très ſouvent, ainſi que les autres pierres à aiguiſer; ſans cela le métal les empâte pour ainſi dire, & l'outil ne fait plus que gliſſer deſſus. Après le grès, ſurtout s'il a le grain un peu gros, vous adoucirez le taillant, en le frottant légérement des deux côtés avec cette eſpece de pierre à aiguiſer que les ouvriers appellent *queue*: il faut la choiſir comme le grès, lui conſerver les deux grandes faces bien droites, & arrondir les angles ſur un grès pour donner le fil à l'intérieur des gouges.

Ce n'eſt point aſſez pour tourner rondement, que les outils coupent bien; il faut

faut encore que la piece faſſe pluſieurs tours, chaque fois qu'on abaiſſe la pédale: par conſéquent il ne faut point placer la corde ſur une partie bien groſſe; car vous verrez que ſi elle embraſſe ſeulement un cylindre de deux pouces de diamétre, pour le faire tourner deux fois, il faudra que le bout de la pédale chemine de plus d'un pied; & le Tourneur ne peut guére l'abaiſſer de plus haut ſans ſe géner: vous ferez donc bien quand la piece ſera trop groſſe, de commencer par former une place plus menue pour placer votre corde, afin qu'à chaque coup de pédale, la même partie du bois ſe préſente au moins trois fois à l'outil.

Pour les bois qui ſe coupent à la gouge & au ciſeau, comme l'aulne, le tilleul, le noyer, le chêne, &c. vous tiendrez le ſupport preſqu'auſſi haut que la partie la plus élevée de la piece, car il faut que ces outils tant ſoit peu inclinés du côté du manche, ſe préſentent dans la tangente de la zone circulaire ſur laquelle on les fait agir. La gouge qui paſſe la premiere, ſe tourne un peu de côté & ſillonne le bois en l'approchant de la forme qu'on veut lui donner; le

profil deſſiné de grandeur naturelle doit être ſous vos yeux, & vous le ſuivrez avec deux ſortes de compas *X*, *Y*. Avec celui dont les branches ſont droites, vous prendrez les diſtances entre les différentes parties du deſſein, & la longueur de chacune; avec celui dont les branches ſont courbes, vous en meſurerez les diamétres. Enfin avec le compas d'épaiſſeur repréſenté à la lettre *Q*, vous meſurerez les parties enfoncées & les parties ſaillantes du profil d'un plateau, dont vous voudrez figurer la face. Vous aurez ſoin que ce compas ſoit fait de maniere que l'œil ou le clou autour duquel tournent les branches, partage en deux parties bien égales, la diſtance *Q q*: ſans cela la meſure priſe avec les deux branches courbes ne ſeroit point rendue fidélement par l'ouverture des deux autres.

Vous ne ſuivrez votre deſſein qu'en gros avec les gouges, excepté dans les endroits creux & arrondis, où il n'y a que cette eſpece d'outil qui puiſſe aller. Dans les parties droites ou convexes, c'eſt le ciſeau qui doit finir: celui-ci ſe préſente comme la gouge, un peu incliné & dans la direction de la tangente;

il

il faut prendre peu de bois à la fois, faire agir le taillant par son milieu ; & quand on le fait avancer de droite à gauche ou de gauche à droite sur la longueur de la piece, il faut bien prendre garde que l'angle de cet outil ne s'engage dans le bois, car il feroit des entailles que vous auriez bien de la peine à effacer.

Quand vous aurez à tourner plusieurs pieces assujetties à une même longueur, comme les rais d'une roue, des piliers ou des balustres, pour assembler deux pieces parallélement entre elles, vous ferez bien de préparer une espece de calibre *R*, composé d'une régle de bois échancrée au milieu avec deux pointes de fer, qui vous donnent d'une maniere fixe, par leur écartement, la longueur que vous voulez observer. Vous pourrez aussi assujettir les tenons à une même grosseur, en les diminuant sur le tour, jusqu'à ce qu'ils passent entiérement dans un trou que vous aurez fait à une planche mince, avec la méche, ou la tarriére, qui doit percer ceux de l'assemblage.

Les pieces qui sont trop pesantes pour être tournées au pied, se tournent à la

roue ; il faut seulement y ajouter une poulie par un bout pour recevoir la corde sans fin. Si c'est un plateau de guéridon, ou quelque chose de semblable, vous le monterez sur une bobine semblable à *M*, qui portera une poulie de quatre pouces de diamétre vers le bout *m*. Quant à la roue j'en donnerai la construction dans les avis sur la XXe. Leçon, *troisieme partie.*

Maniere de percer le bois sur le tour.

Si vous voulez percer une piece longue, suivant son axe, percez-la sur le tour de la maniere suivante. Soyez muni d'une suite de méches comme *V*, de plusieurs grosseurs, & de longueur convenable à votre dessein. Si c'est pour du bois tendre, il faut qu'elles soient faites en cuiller, comme celles des Tourneurs en chaises communes; si c'est pour de l'yvoire ou du bois dur, comme le buis, le gayac, l'ébéne, &c. elles seront mieux si elles sont taillées en langues de carpes. Centrez la piece que vous voulez percer, entre deux pointes, & faites lui à chaque bout un biseau court. Enlevez une de vos poupées à pointe, & mettez en sa place une poupée à lunette comme S. Cette poupée n'est pas si épaisse que les autres; en place de la poin-

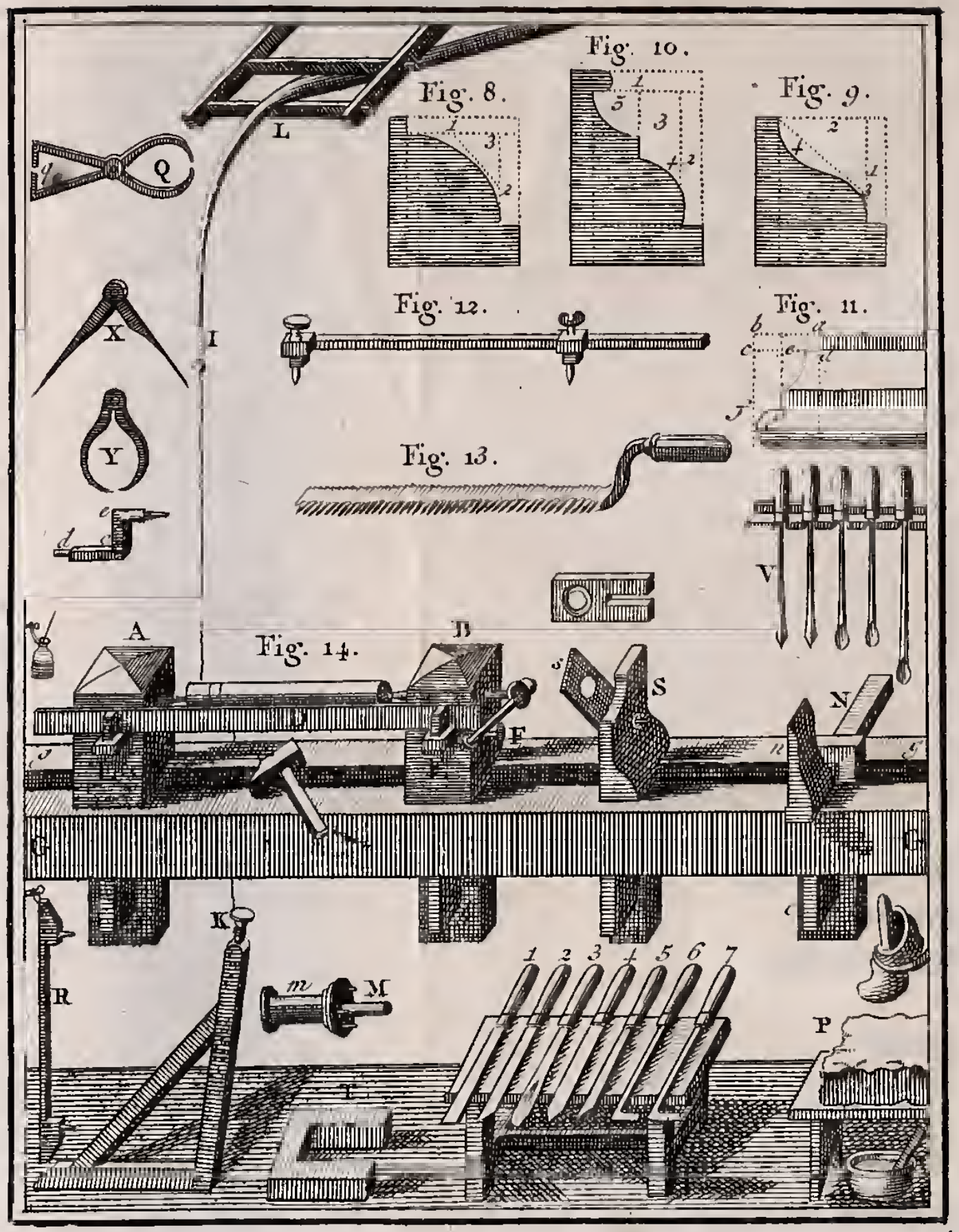


Fig. 10.
Fig. 8.
Fig. 9.
L
Q
X
Y
I
Fig. 12.
Fig. 11.
Fig. 13.
V
A
B
Fig. 14.
S
N
F
K
R
m
M
T
P
1 2 3 4 5 6 7

pointe, elle a une échancrure vis-à-vis de laquelle on arrête la lunette *f* avec une vis à tête, groſſe comme le petit doigt, qui a ſon écrou à oreilles par derriere. La lunette eſt une ſemelle de bois dur qui a un trou champfrainé par-devant, conformément au biſeau de la piece; vous ferez donc tourner celle-ci entre la pointe & la lunette, & vous preſenterez en pouſſant la plus petite de vos méches dans le trou de la pointe, qui reſte à découvert au milieu de la lunette; ayant ſoin de la retirer de temps en temps pour vuider le copeau & pour la graiſſer avec un peu de ſuif. Quand vous aurez percé la piece à peu-près juſqu'au milieu de ſa longueur, vous la retournerez & placerez l'autre bout dans la lunette; & vous ferez agir la méche par ce côté-là, juſqu'à ce que vous rencontriez le trou que vous avez fait par le premier bout. Cela étant fait, vous prendrez une plus groſſe méche, aſſez longue, que vous paſſerez d'un bout à l'autre, en faiſant toujours tourner la piece; & vous continuerez ainſi en prenant des méches plus fortes, juſqu'à ce que le trou ait acquis la groſſeur que vous voulez qu'il ait.

Il peut arriver que vous ayez à tourner des plateaux de grand diamétre, & dont le rayon excéde la hauteur de vos pointes: s'il ne s'en faut que de quinze ou dix-huit lignes, vous pourrez élever vos poupées, sur deux morceaux de bois de même épaisseur & ouverts en fourchettes comme *T*. Mais alors il faudra avoir des clefs moins larges que celles qui servent ordinairement en *H*, *b*. C'est pourquoi vous ferez bien de laisser les queues de vos poupées longues de sept à huit pouces, avec des clefs fort larges, pour les cas ordinaires; afin que quand vous ferez obligé de mettre des haussés, les clefs puissent encore avoir une certaine largeur.

Le tour en l'air.

Tout ce qu'on ne peut travailler entre deux pointes se tourne *en l'air*, c'est-à-dire au bout d'un arbre qui présente la piece comme isolée, ce qui met le Tourneur en état de la façonner sur toutes les faces.

La piece principale du tour en l'air est donc un arbre de fer doux (*A B*, *Pl. III. Fig.* 15.) bien dressé sur le tour; la partie du milieu est taillée à pans & garnie d'une bobine de bois pour placer la corde quand on tourne à la perche, & d'une pou-

poulie *C*, pour recevoir la corde sans fin, quand on tourne à la roue. Les deux parties *D*, *E*, sont cylindriques; la derniere est terminée par une moulure élevée de trois lignes coupée quarrément des deux côtés avec un tourillon qui porte cinq ou six gros pas de vis, pour y attacher la piece que l'on veut tourner. Après l'autre partie cylindrique *D*, il y a une gorge ronde, semblable à celle d'une poulie, & ensuite deux ou trois vis de différens pas dont chacune a cinq à six lignes de longueur.

L'arbre est porté par deux poupées *F*, *G*, de chêne, de noyer, ou de quelque autre bois ferme & peu sujet à se fendre: la premiere n'a que dix-huit à vingt lignes d'épaisseur par le haut, & elle est ouverte par une échancrure d'environ deux pouces en quarré, avec une rainure à chaque joue pour recevoir un collet de cuivre ou d'étain qui doit affleurer la face antérieure de la poupée. Ce collet représenté plus en grand à la lettre *H*, est formé de deux pieces qui ont chacune neuf à dix lignes d'épaisseur; elles sont échancrées au milieu, pour embrasser bien justement la partie *E* de l'arbre, & de maniere cependant

qu'elles ne se joignent pas tout à fait l'une à l'autre: la partie *D* est reçue dans un pareil collet, ajusté de même à la poupée *G*; & tous deux sont recouverts & contenus par des bandes de fer, qui s'ouvrent & se ferment à charnieres, ou qui entrent sur des vis attachées aux poupées, avec des écrous à oreilles par dessus; la bande de fer & la piece supérieure de chaque collet sont percées au milieu, & le trou est un peu évasé par en haut, afin qu'on puisse introduire de temps en temps un peu d'huile sur la partie de l'arbre qui tourne dans le collet.

La poupée *G*, derriere son collet, est creusée quarrément pour laisser descendre la partie de l'arbre comprise entre *D* & *B*. Cette cavité qui est plus longue que large, s'appelle la *Caisse*: les parois des côtés ont des rainures à jour, avec des clavettes qui descendent de quelques lignes plus bas que l'arbre, & qu'on fait remonter avec un coin pour les faire porter contre lui, quand il en est besoin; car ces clavettes ont un centre de mouvement dans la joue opposée de la caisse. Quand on fait monter la premiere elle entre dans la gorge *d*; & si la poupée *F* est avancée, jusqu'à la moulure

lure ou portée qui eſt en *A*, l'arbre tourne dans ſes collets, ſans avancer ni reculer ; la piece qu'on a attachée au bout tourne de même, & l'on peut la façonner rondement ſur toutes les faces, en dedans comme en dehors ; mais ſi, la clavette 1 étant abaiſſée, on porte le coin ſous la 2e. ou la 3e, alors celle-ci un peu échancrée en demi-rond, s'applique à l'un des pas de vis de l'arbre, qui s'imprime dans le bois, & l'arbre avance & recule en tournant, ſuivant le pas ſur lequel il porte: la piece qui eſt au bout en *A* fait la même choſe, & en tenant l'outil ferme contre elle, on y forme des filets ſemblables à ceux de la vis, ſous laquelle on a pouſſé la clavette.

Les deux poupées avec l'arbre peuvent ſe placer entre deux jumelles, comme celles du tour commun ; le même banc peut ſervir ſucceſſivement aux deux tours ; cependant il eſt plus commode de les avoir ſéparés ; auquel cas, je vous conſeille de choiſir pour le tour en l'air, un fort établi de quatre à cinq pieds de longueur dans lequel vous ouvrirez une rainure à jour propre à recevoir les queues des poupées : la même

table bien affermie, vous servira à tourner les métaux, soit au tour en l'air, soit avec des poupées à pointes dont je parlerai dans la suite.

Avec le tour en l'air, on ne se sert point des outils plats ou courbes dont le taillant est affilé de loin, comme pour le tour ordinaire dont j'ai parlé ci-devant, parce qu'on n'y travaille guére que des bois durs, qui se coupent pour ainsi dire en grattant: on se sert d'outils à biseau, & on en a de toutes sortes de formes & de largeurs, tant pour travailler en creux que pour façonner extérieurement: je ne citerai ici que ceux qui sont les plus nécessaires.

Outils du tour en l'air.

Il faut des taillans droits comme 1, *Figure* 16, & des taillans courbes comme 2; parmi ceux ci, il en faut dont la courbure soit rentrante comme 3; pour travailler dans le creux, on a besoin d'outils coudés par le bout & où ces trois especes de taillans se retrouvent comme 4, 5, & 6. Les grains d'orge droits & coudés comme 7 & 8 sont encore nécessaires, pour rendre nets les angles rentrants; & quand on veut arrondir ou applanir des cavités, on

on le fait commodément avec des outils formés comme 9 & 10.

Outre ces outils, il en faut auſſi d'autres, qu'on appelle *peignes*, pour former les filets des vis tant intérieurement qu'extérieurement: pour ces derniers le peigne eſt droit comme 11, & pour les autres il eſt de côté comme 12. Les dents de ces peignes doivent être eſpacées comme les filets de la vis, qu'on fait porter ſur la clavette; c'eſt-à-dire qu'il en faut avoir autant de paires, qu'il y a de vis de différents pas ſur l'arbre.

J'ai déja dit qu'avec ces outils on coupe le bois en le grattant; au lieu de les tenir élevés dans une tangente, qui approche de la ligne horizontale, comme je l'ai dit de ceux avec leſquels on tourne le bois tendre, on les préſente horizontalement, mais dans un plan qui paſſe par l'axe de rotation, en les tenant appuyés de fort court ſur un ſupport qu'on puiſſe faire tourner autour de la piéce.

Support du tour en l'air.

Ce ſupport *i*, *Fig.* 15. eſt compoſé de deux parties principales *l*, *K*; la premiere eſt un morceau de bois debout de quatre à cinq pouces de largeur, & de

deux pouces & demi d'épaiſſeur par en bas, aſſemblé à tenons & collé dans un bout de planche de même largeur, ſur environ ſix pouces de longueur. La ſeconde eſt une planche de chêne qui a au moins quinze lignes d'épaiſſeur, ouverte en fourchette ſur une longueur de quatre pouces & ravalée à demie épaiſſeur dans la fourchette, pour loger la tête quarrée d'une vis *L*, groſſe comme le doigt. En *K* eſt une autre vis dont la tête auſſi quarrée eſt noyée en deſſous dans l'épaiſſeur de la planche & ſur laquelle entre le ſupport *i*, avec un écrou à pans par-deſſus, que l'on ſerre & qu'on lâche, par le moyen d'une clef *M*. La piece *K* placée ſur la rainure des jumelles ou de l'établi, s'arrête par-deſſous avec un écrou à oreilles qui pouſſe devant lui une forte rondelle de fer enfilée ſur la vis *L*; & la piece *i*, tournée convenablement vis à vis de l'endroit où l'on veut faire mordre l'outil, s'arrête comme je viens de le dire, avec l'écrou à pans qu'on fait tourner; & afin que le bois ſur lequel il porte n'en ſoit point endommagé, on le garnit d'une piece de métal percée au milieu, qu'on noye dans l'épaiſſeur.

Quand

Quand les pieces qu'on veut monter sur le tour sont larges, & qu'il n'y a point d'inconvénient à les percer au centre, on y fait un trou un peu plus petit que la vis *A*, & l'on y forme des filets de vis avec un tarraud de fer ou d'acier *N*, qui est emmanché comme une tarriére: ce tarraud comme vous le voyez par la figure, est un peu en dépouille vers le bout, afin de creuser peu à peu le filet; & il est limé à trois pans sur sa longueur, afin que les filets ainsi coupés entaillent le bois plutôt que de le refouler simplement.

Si l'on ne doit pas percer la piece qu'on veut monter sur le tour, on visse sur l'arbre un morceau de bois pris en planche & d'une épaisseur convenable: on en forme une espece de boîte *O*, que les Tourneurs appellent *mandrin*, & dans laquelle ils font entrer un peu à force, & de la profondeur de deux ou trois lignes, le morceau sur lequel ils ont à travailler; le cormier, l'alizier, le poirier sauvageon sont les meilleurs bois pour faire des mandrins; il faut en avoir de toutes grandeurs & en nombre suffisant. Quand la pie-

ce eſt trop grande pour entrer dans un mandrin, on dreſſe bien la face de celui-ci, & on l'attache ſur la face poſtérieure de la piece avec trois vis.

Maniere de façonner le bois au tour en l'air.

Le Tourneur pour former des moulures, peut imiter circulairement tous les profils du Menuiſier; & s'il veut procéder en régle, il faut qu'il retranche, comme lui, ſucceſſivement toutes les parties du bois, que j'ai déſignées par des chiffres dans les figures de la planche II. & qu'il faſſe de même pour tous les autres profils qu'il pourra imaginer. Comme le Menuiſier a des rabots à moulures, le Tourneur peut auſſi ſe faire des outils dont le taillant ſoit profilé de telle ou telle maniere; mais cela ne peut être d'uſage que ſur les bois durs, & pour de petites moulures qui aient peu de membres.

Si vous travaillez en creux, vous couperez le bois en allant du centre à la circonférence: vous réglerez les différentes parties de la cavité par le moyen du compas *P* que vous y introduirez, & dont l'ouverture vous ſera rendue au dehors par celle des branches *p*, pourvû que l'œil du compas ſoit juſtement au milieu de ſa longueur: quand à l'épaiſ-

paiſſeur de la piece, vous en jugerez par un autre compas que j'ai déſigné par les lettres *Q q*, *Planche II.*

Ce que vous trouverez peut-être de plus difficile à faire ſur le tour, ce ſera de donner la forme exactement ſphérique à un morceau de bois ou d'yvoire; vous pourrez y parvenir de la maniere ſuivante. Commencez par tourner un cylindre dont la hauteur ſoit égale au diamétre: diviſez ſa longueur en deux parties égales par un trait circulaire marqué bien légérement avec la pointe du grain d'orge: faites entrer le cylindre juſqu'à cette marque dans un mandrin dont la cavité ſoit bien centrée, & tournez la partie qui reſte au dehors en forme d'hémiſphére, en y préſentant de temps en temps un calibre de meſure, fait d'une lame de cuivre ou de fer-blanc échancrée ſuivant un trait de compas.

Quand vous aurez formé ce premier hémiſphére, vous le ferez entrer bien juſte dans un autre mandrin dont la cavité ſoit bien appropriée à ſa convexité, & que vous frotterez un peu avec de la craie afin que la piece y tienne mieux; & vous tournerez alors l'autre hé-

hémiſphére comme vous avez tourné le premier, mais à petit fer, afin de ne point faire ſauter le morceau hors du mandrin.

Vous vérifierez enſuite la ſphéricité de la piece, en la replaçant dans le mandrin hémiſphérique, de maniere qu'un des diamétres de ſon équateur, devienne l'axe de la nouvelle rotation; car ſi elle eſt exactement ſphérique, toute la partie qui eſt hors du mandrin tournera rondement vis-à-vis la pointe du grain d'orge, en quelque endroit que vous la préſentiez; ſinon cet outil emportera ce qu'il y a de trop, & vous ferez la même choſe pour l'autre partie.

J'ai dit plus haut comment on doit diſpoſer l'arbre du tour, lorſqu'on a deſſein de former des filets de vis à la piece que l'on tourne. Toutes les ſortes de bois n'y ſont pas propres: il ne faut pas qu'ils ſoient bien tendres, ni filandreux, mais qu'ils ayent aſſez de conſiſtance pour ſe couper nettement, & ne point s'égrainer ſous le peigne: le bois de gayac, la grenadille, le buis, l'ébene, l'aliſier, le cormier, le poirier, ſont propres à porter la vis, & l'yvoire par deſſus tout. Suppoſez donc

que

que vous vouliez joindre deux pieces en les viſſant l'une ſur l'autre; vous commencerez par faire le filet à celle des deux, qui ſera la plus importante, afin que ſi vous manquez la proportion, la perte tombe ſur celle qui vous coûtera le moins à recommencer. S'il vous reſte à faire, par exemple, la vis extérieure, vous commencerez par mettre de groſſeur la partie qui doit porter le filet; & cette groſſeur doit être égale à la largeur qu'auroit l'autre piece, ſi l'on abattoit ſes filets; enſuite, avec le grain d'orge, vous creuſerez un ſillon circulaire contre la partie où doit finir la vis; & puis ayant mis la clavette pour faire tourner l'arbre ſur ſa vis, vous préſenterez le peigne & vous le ferez mordre peu à peu juſqu'à ce que le filet ſoit bien formé.

Vous eſſaierez cette vis dans la piece qui doit la recevoir, & ſi elle ſe trouve encore trop groſſe, vous en gratterez un peu les filets avec la face du grain d'orge, & vous y appliquerez de nouveau le peigne, pour creuſer & refaire les angles; vous continuerez ainſi juſqu'à ce que les deux vis ſe conviennent parfaitement.

On

Maniere de faire des vis de bois, avec des filiéres.

On fait auſſi des vis avec des bois moins durs & plus communs que ceux que j'ai nommés ci-deſſus ; avec du noyer, par exemple, du charme, du hêtre, &c. mais alors on ſe ſert de filiéres & de tarrauds qu'on peut acheter chez les Quinquaillers, qui tiennent magaſin d'outils pour les Menuiſiers & pour les Tourneurs ; ils en ont pour faire des vis depuis trois lignes juſqu'à un pouce, ou même un pouce & demi de diamétre ; les filets de vis qu'on fait avec ces filiéres, ſont plus gros que ceux qui ſe font au tour, parce que le bois qu'on y fait paſſer, ayant peu de conſiſtance en comparaiſon du buis & des autres bois durs, il eſt néceſſaire de conſerver plus d'épaiſſeur aux parties iſolées : & comme des bois tendres s'égreneroient ſi l'on ne faiſoit que les gratter avec un outil à biſeau, il y a dans la filiére en bois, une eſpece de ciſeau dont le taillant eſt très-aigu & qui forme les filets en enlevant le bois d'entre eux.

La filiére en bois, *Figure* 17, eſt compoſée de deux planchettes attachées l'une ſur l'autre avec deux vis, afin qu'on puiſſe les ſéparer quand il en eſt be-

besoin; toutes deux sont percées à jour au milieu, & leurs trous se correspondent: dans l'un des deux il y a cinq ou six pas de vis bien formés; l'autre qui est lisse intérieurement, est plus grand que le premier de toute la hauteur du filet, comme si la vis ayant été formée d'abord dans tous les deux on l'eût ensuite effacée dans celui-ci.

Dans l'épaisseur de la planche *Q* dont le trou est tarraudé, on a incrusté un quarré d'acier *R*, dont le bout creusé sous un angle de 60 degrés, & limé par dehors en champfrain fort allongé, produit un taillant très-aigu qui a la forme d'un *V*, ce qui est cause qu'on a nommé ce fer l'*v* de la filiére: il est placé de façon que le dos & l'angle du taillant, se rencontrent sur la premiere arrête de l'écrou formé dans la planchette, & tout auprès, il y a une entaille qui s'étend jusqu'au bord de la même planchette, pour donner issue au copeau: celle qui recouvre n'a pas besoin d'être aussi épaisse; c'est assez qu'elle ait trois ou quatre lignes.

Quand vous voudrez faire usage de la filière en bois, vous tournerez un cylindre *S* auquel vous réserverez une tête:

tête : vous lui donnerez un diamétre preſque égal à celui du trou non tarraudé de la planchette la plus mince, de façon qu'il y entre aiſément. Enſuite ſur une longueur de trois ou quatre lignes, vous diminuerez la groſſeur du bout de maniere qu'il entre pareillement dans le trou tarraudé de la filiére, pour ſervir de guide; après quoi vous tournerez à la main, de gauche à droite, votre morceau de bois dans la filiére, & la vis ſe fera.

Le même Marchand qui vous vendra la filière, y joindra un tarraud ſemblable à celui qui eſt repréſenté à la lettre *N*, & dont le pas ſera aſſorti: vous vous en ſervirez pour former l'écrou de votre vis dans un morceau de quelque bois ferme, comme le cormier ou l'alizier: vous le percerez pour recevoir le bout de l'outil qui, ayant la forme d'un cône tronqué, entrera en tournant & en formant de plus en plus le filet. Vous ne tournerez pas toujours du même ſens, mais alternativement à droite & à gauche; & vous finirez par faire paſſer le tarraud entiérement, d'un côté à l'autre du bois.

Quand votre écrou & votre vis ſeront

ront formés, vous acheverez la tête de celle-ci comme vous le jugerez à propos, si elle en doit avoir une. Ordinairement on la tourne en boule écrasée avec une gorge *T*, & on l'applatit ensuite des deux côtés. Quand à l'écrou vous le remettrez sur le tour pour dresser l'une des faces, & figurer l'autre: vous taillerez le pourtour *t* à pans ou en rosette. Si la piece où la vis doit entrer n'étoit point propre à être tarraudée, soit que le bois fût trop tendre, ou qu'il n'eût point assez d'épaisseur, vous feriez l'écrou *u* séparément avec un bois convenable, & vous l'incrusteriez ensuite dans l'épaisseur de la piece, ou bien vous le collerez en dessous.

Maniere de faire des vis de bois sans filiere.

Dans les avis sur la IX. Leçon, je dirai en parlant de la vis d'Archimedes, comment on doit s'y prendre pour faire sur le tour, une vis de bois trop grosse pour être faite à la filiere; mais il pourroit arriver, que vous ne puissiez pas même la tourner: dans ce dernier cas, voici comment vous en viendrez à bout: je suppose que ce soit une vis pour une presse & qu'elle ait trois ou quatre pouces de diamétre.

Choi-

Choisissez pour cela un morceau de bois de quartier, de charme, de hêtre, de noyer, ou d'orme femelle bien sain & sans nœuds : faites-en un cylindre de la grosseur & de la longueur convenables à votre dessein, en réservant à l'un des bouts une tête dans laquelle vous puissiez faire un trou de tarriere pour passer un boulon de fer ; divisez le pourtour de ce cylindre en autant de parties égales qu'il vous plaira, par exemple en 8, par des lignes paralléles à l'axe, comme dans la *Figure* 18. où je n'en ai pû faire voir que la moitié par les chiffres 1, 2, 3, 4.

Ensuite ayant mis le cylindre entre les deux pointes du tour, marquez avec un crayon ou avec la pointe du grain d'orge autant de cercles, comme *a b* paralléles entr'eux & à la base du cylindre, que vous voudrez faire de pas de vis sur la piece : chaque zone comprise entre deux cercles en contiendra un. Si c'est une vis destinée à serrer quelque chose, la zone sera assez large si elle donne au filet de la vis une inclinaison de six degrés vers l'axe, comme *c d*. Vous tracerez donc cette derniere ligne avec un crayon, de manie-

re

re qu'à la premiere diviſion elle ſoit élevée de $\frac{1}{8}$, au deſſus de la baſe *ce*, à la ſeconde diviſion de $\frac{2}{8}$, à la troiſieme de $\frac{3}{8}$, à la quatrieme de la moitié de la largeur de la zone, & ainſi de ſuite, ſur le reſte du pourtour, juſqu'au point *a*, & vous continuerez de même de tracer cette ligne ſur toutes les autres zones.

Conſiderez cette hélice comme la crête du filet de votre vis; & tracez en une ſemblable, qui partage en deux parties égales, les intervalles que ſes révolutions laiſſent entre elles, en la diſtinguant avec de l'encre, ou par une couleur différente de celle de la premiere; vous ferez paſſer la ſcie ſur toute cette derniere hélice; & afin que le trait ſoit également profond par-tout, vous ferez une marque ſur la lame de la ſcie, pour ne la point laiſſer entrer plus avant.

Ce trait de ſcie réglera la hauteur du filet, dont la coupe doit être un triangle équilatéral ou à peu-près. Vous couperez donc le bois en pente de part & d'autre, depuis la ligne qui repréſente la crête du filet juſqu'au fond du trait de ſcie, & vous vous ſervirez pour cela du ciſeau de Menuiſier; pour achever de rendre le bois uni & l'é-

l'épaiſſeur du filet égale dans toute ſon étendue, vous pourrez mettre la piece entre deux pointes ſur le tour, & en la faiſant tourner, ſuivre le pas de vis, avec des rapes, des limes, de la peau de chien de mer, &c.

La vis étant faite, il faudra former les filets de l'écrou, dans la piece où elle doit entrer; vous y parviendrez avec l'outil dont je vais parler. Prenez un morceau de chêne de quartier; tournez-en un cylindre tel que ſeroit votre vis, ſi l'on en ſupprimoit les filets. Emmanchez-le par une de ſes extrémités, comme une tarriere *Fig.* 19. Sur les quatre derniers pouces de l'autre bout, tracez une hélice ſemblable à celle que vous avez ſuivie pour faire les filets de votre vis & paſſez-y de même un trait de ſcie; au bout de cette hélice, en venant du côté du manche, faites une mortaiſe qui traverſe le cylindre diamétralement, & chaſſez-y à force un grain d'orge bien aiguiſé, dont le tranchant faſſe un angle ſemblable à celui du filet de la vis, & dont la pointe ne déſaffleure le bois que d'une demi-ligne.

Cette eſpece de tarraud étant ainſi pré-

préparé, vous ferez le trou de l'écrou de telle grandeur qu'il puiſſe y entrer aiſément; & ſur le bord oppoſé à celui de l'entrée, vous attacherez d'une maniere ſolide une lame de laiton, dans une ſituation un peu oblique, afin qu'elle puiſſe être reçue dans le trait de ſcie qui précéde le fer : au moyen de ce guide, l'outil tracera dans l'intérieur du trou un filet eſpacé comme celui de la vis, & en pouſſant le fer de plus en plus pour le faire mordre davantage, vous parviendrez à le rendre aſſez profond pour la recevoir & la laiſſer paſſer librement, moyennant un peu de ſavon avec lequel vous frotterez le bois.

Aſſemblage des pieces préparées en bois.

Lorſque le Menuiſier & le Tourneur ont façonné les pieces d'une machine, il eſt queſtion de les y joindre par des aſſemblages; il y en a de deux ſortes: dans les uns on ſe réſerve le pouvoir de les démonter, & pour cela on employe des vis, des clefs, des chevilles qu'on puiſſe repouſſer; dans les autres on joint les pieces à demeure, en les collant, ou en les arrêtant avec des chevilles qui ſe perdent dans l'épaiſſeur du bois; dans tous, il y a preſque toujours

des mortaiſes, des trous, des tenons, ou quelque partie qui en tient lieu.

Souvent une ſeule planche n'a point aſſez de largeur pour remplir les vûes du Menuiſier ; il en aſſemble pluſieurs à plat-joint, avec de la colle, ou bien à rainure & languette : dans l'un & dans l'autre cas, mais ſur-tout dans le premier, il faut que les rives ſoient bien dreſſées à la varlope ; & quand on les a collées l'une à l'autre, il faut les tenir ſerrées juſqu'à ce que la colle ſoit ſéche ; il y a pour cela un outil que l'on nomme *ſergent* : s'il vous manque, vous y ſuppléerez, en mettant votre aſſemblage ſur deux pieces de bois dreſſées & garnies de mentonnets, entre leſquels vous le ſerrerez avec des coins.

Pour l'aſſemblage à rainure & languette, il y a deux outils qu'on nomme *bouvets apairés*, parce qu'on les a par paires, & qu'ils travaillent l'un pour l'autre : ce ſont deux rabots à guides mobiles, dont on fait avancer le fer plus ou moins ſur la piece où il doit creuſer : celui qui fait la rainure porte en deſſous une languette, qui entre dans le bois avec le fer qui l'accompagne, & ne le laiſſe avancer que juſqu'à une cer-

certaine profondeur. Celui qui fait la languette, a le fer ouvert en fourchette, & enleve le bois des deux côtés, jusqu'à ce que le fer touche par le fond de la fourchette qui ne coupe point.

Avant de faire agir ces deux outils, on dresse bien une des rives du bois, tant par le côté que par le dessus, & on fouille la rainure à peu-près au milieu de l'épaisseur de la planche: ensuite on arrête le guide du bouvet à languette, de maniere que la fourchette de fer, se trouve distante du bord dressé, autant que l'est la rainure à l'autre piece: & si le fer, faute d'être assez large, a laissé du bois sur l'une des deux rives à côté de la languette, on l'enleve avec le guillaume; & pour faciliter l'assemblage & rendre le joint plus parfait, on se sert du même rabot pour arrondir un peu l'arrête de la languette & les deux bords intérieurs de la rainure.

Dans les ouvrages ordinaires de menuiserie, où l'on peut prévoir que les pieces se démonteront un jour, on ne colle point les languettes dans les rainures; mais dans nos machines nous n'usons point de cette précaution; nous

collons toujours les joints pour en être plus sûrs; & afin de contenir les pieces plates, sur-tout si elles sont minces, je les fais encore emboîter par les deux bouts.

Pour cet effet on corroye deux pieces dont la longueur égale la largeur de celle qu'on veut emboîter; on les fait de même épaisseur qu'elle, avec une largeur proportionnée à la grandeur du tout; on fait d'un bout à l'autre sur l'une des rives une rainure de quatre à cinq lignes de profondeur, & qui occupe le tiers de l'épaisseur du bois au milieu: cette rainure se regle par deux traits de trusquin, & se creuse avec un petit bec d'âne; sur les deux bouts & au milieu de la longueur, on continue de creuser la rainure pour faire deux mortaises d'un pouce de profondeur: cela étant fait on dresse les deux bouts de la piece à emboîter, & avec le trusquin on marque sur les deux faces de part & d'autre un trait à un pouce de distance du bord. On ravalle le bois du tiers de son épaisseur des deux côtés avec le guillaume, en suivant les traits dont je viens de parler; il en résulte une languette dont l'épaisseur est égale

à la largeur de la rainure faite à la piece d'emboîtement. On préſente l'une à l'autre, & l'on marque avec la pointe du compas l'endroit des tenons qu'on réſerve, en réduiſant par-tout ailleurs la languette à quatre lignes de hauteur: tout cela ſe fait avec une ſcie à petites dents; on ragrée un peu avec le ciſeau, & quand on a fait aux emboitures tout ce qu'il faut pour les mettre bien en joint, on les aſſemble à demeure en les collant, & même en chevillant les tenons, ſi la piece eſt forte.

La précaution d'emboîter les pieces plates ne réuſſit qu'autant que celles-ci ſont faites avec du bois bien ſec; car s'il ne l'eſt pas quand on l'aſſemble, il ſe retirera en ſe ſéchant, & les joints manqueront, ou bien la piece s'ouvrira par une ou pluſieurs fentes. Quand la piece eſt aſſemblée & emboîtée, il y a toujours quelque choſe à faire aux deux faces, pour affleurer toutes les pieces aux endroits des joints; cela ſe fait avec un rabot *de bout*; c'eſt un outil dont le fer moins incliné qu'aux autres prend peu de bois à la fois.

Les autres aſſemblages du Menuiſier, ſe font à tenons plats & à mortaiſes,

ou à queues d'aronde, ou bien à plats-joints avec de la colle ; dans les uns comme dans les autres, il faut que les pieces soient taillées avec mesure.

Il est d'usage de faire la mortaise avant le tenon, & vous ferez bien de vous y conformer, parce qu'en cas d'erreur, il est plus facile de remédier à un tenon manqué, qu'à une mortaise mal proportionnée. Si le bois est corroyé quarrément, (c'est le cas le plus ordinaire) vous réglerez par des points avec le compas, la hauteur, la longueur & la distance des mortaises, & vous les marquerez par des traits de trusquin sur la longueur, & avec une pointe guidée par le triangle *T*, *Pl. I.* sur la largeur. Vous tracerez du même trait la place des mortaises sur les pieces qui doivent se répondre dans l'assemblage, en les mettant sur l'établi à côté les unes des autres sous le triangle ; & si la mortaise doit être à jour, c'est-à-dire percée d'un côté à l'autre du bois, il faudra avec le même triangle faire régner le trait sur les quatre faces de chaque piece, pour avoir la longueur de la mortaise sur la face opposée, & vous en marquerez encore la largeur avec le trusquin.

C'est

C'eſt avec le bec-d'âne qu'on fouille les mortaiſes, en mettant le biſeau en avant, & en amenant toujours le copeau vers ſoi, afin qu'il ſe dégage dans le vuide qui a été fait précédemment: le bois s'enleve ainſi par couches, de trois à quatre lignes d'épaiſſeur; & quand la mortaiſe eſt creuſée à moitié, ſi elle doit être percée à jour, il faut alors la reprendre par l'autre côté. Après le bec-d'âne, on prend le ciſeau pour ragréer les joues & pour achever d'atteindre le trait du truſquin.

Les tenons ſe tracent comme les mortaiſes avec le truſquin & le triangle; on ſe ſert d'une ſcie à petite voie pour couper les arraſemens, & ſi le bois eſt bien de fil, on fait ſauter avec le ciſeau celui des deux côtés du tenon: ſinon, on le refend avec une ſcie qui a les dents un peu plus grandes que la précédente. Comme on réſerve un peu de bois plein après les mortaiſes qui ſont ſur les bouts, on a ſoin de diminuer d'un demi-pouce la largeur du tenon, afin que la partie où l'on fait le retranchement puiſſe affleurer le bout de celle où eſt la mortaiſe.

Vous eſſaierez chaque tenon dans ſa

mortaise, pour voir s'il remplit bien, si les arrasemens joignent de par-tout; & quand l'assemblage devra se faire quarrément vous le vérifierez avec une équerre désignée par la lettre *V*, *Pl. I.* après quoi vous pourrez arrêter l'assemblage, soit avec des chevilles, soit avec de la colle, s'il ne doit jamais se démonter: mais quand vous employerez des chevilles, commencez par percer les deux joues de la mortaise; faites entrer ensuite le tenon, & marquez la place du trou avec une pointe que vous insinuerez par celui que vous venez de faire, non en l'appuyant pour faire un point, mais en la traînant tout autour du trou, pour tracer un petit cercle: puis ayant retiré le tenon, vous le percerez un peu excentriquement, en tirant vers l'arrasement, afin que la cheville qu'on y mettra, la fasse approcher davantage. Ne faites jamais le tenon trop fort sur son épaisseur, il feroit fendre le bois; vous ne risquez rien en le tenant un peu large, parce que par-là, il ne peut forcer que sur le bois debout qui résistera.

Dans certains cas où les pieces à joindre sont fort épaisses, au lieu d'un te-

tenon on en fait deux séparés par un vuide, & on leur prépare deux mortaises séparées par une cloison: cela s'appelle assembler en *fourchette*. Il faut, de même qu'aux assemblages simples, régler les mortaises avec le trusquin & le triangle; on les fouille avant de faire les tenons, qui s'arrasent & se refendent à la scie, comme je l'ai dit ci-dessus.

Quand on assemble des pieces à moulures pour former des encadremens, cet assemblage se fait ordinairement en quarré; les bouts qui se joignent ont leurs faces inclinées de quarante-cinq degrés à la longueur du bois, ce que les ouvriers appellent *onglets*; on les trace suivant le bord *q q* d'une espece d'équerre désignée par ces lettres à la *Planche I*, en tenant le guide *Q q* appuyé contre la rive intérieure de la piece: & on les coupe avec une scie, qui n'a point de voie, & dont les dents sont fines, en réservant un tenon plat à l'une des deux qui doivent se joindre, pour entrer juste dans une mortaise qu'on fait à l'autre.

Si l'encadrement ne se fait pas sur un quarré, alors ce n'est plus le même onglet; il faut le prendre avec la fausse équerre, ou le déterminer en décrivant

ſur une feuille de papier ou de carton un polygone qui ait autant de côtés, que la piece qu'on veut encadrer, & faire la pente du bord *q q* en conſéquence pour tracer.

Fort ſouvent ces pieces à moulures ont peu d'épaiſſeur, & alors au lieu de les aſſembler à tenons & mortaiſe par les bouts, on ſe contente lorſqu'elles ſont bien ajuſtées, de les coller à plat ſur la caiſſe ou ſur la boîte qu'on veut orner, avec quelques clous d'épingles dont on ôte les têtes; & le lendemain, on entaille avec la ſcie la partie la plus ſaillante & la plus épaiſſe de l'onglet, & on remplit ce trait avec une languette collée, qu'on appelle *pijon*.

L'aſſemblage en queue d'aronde (*Figure* 20.) ſe pratique pour les pieces qui ont beaucoup de largeur, comme les côtés d'une caiſſe ou d'une boîte, &c. & cela ſe fait de deux manieres. La plus ſimple, eſt lorſque les queues paſſent d'une ſurface à l'autre de la piece qui les reçoit: alors on entaille toute l'épaiſſeur de celle-ci, conformément au nombre & à la grandeur des queues qu'on a faites à l'autre. On commence donc par tailler les queues, en leur don-

donnant une longueur égale à l'épaiſſeur du bois qui doit les recevoir; on les refend avec la ſcie, & on coupe les entre-deux avec le ciſeau : quand ces queues ſont faites, on les préſente ſur la rive où elles doivent entrer, & on traîne le long de leurs côtés une pointe pour marquer les entailles, qu'on fait encore en enlevant le bois avec la ſcie & le ciſeau; la longueur des queues & la profondeur des entailles, ſe réglent avec la pointe du truſquin qu'on traîne ſur les deux faces de chaque piece.

Cet aſſemblage qui eſt très-bon & très-ſolide, laiſſe cependant quelque choſe à déſirer: les queues qui traverſent entiérement, ſe font voir à bois de bout ſur une ſurface à bois de fil; on a beau raboter cette partie, elle eſt toujours de deux couleurs, & l'aſſemblage ſaute aux yeux: il y a une maniere de ſauver cet inconvénient, c'eſt de n'y employer que les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de l'épaiſſeur du bois, & de joindre le reſte en onglet; c'eſt ce qu'on appelle aſſembler à queues *couvertes*: cela eſt un peu plus difficile, mais l'ouvrage en eſt plus propre.

Quand vous voudrez pratiquer cette maniere d'aſſembler, vous commencerez

par travailler le bois avec un guillaume à guide, comme pour faire une feuillure; vous ferez vos queues & vos entailles au ciseau, & vous couperez en onglets les parties que vous aurez réservées.

Les fonds des caisses se mettent à feuillures, & il faut que celles-ci soient faites avant l'assemblage; vous y employerez la colle avec quelques clous d'épingles. Quand vous collerez des moulures au bas de ces caisses, faites les descendre un peu plus bas que le fond, & marquez leurs places avant de les coller, par un trait de trusquin, que vous ferez régner sur les quatre côtés.

L'assemblage des pieces tournées se fait avec des tenons ronds, que l'on colle quand on les veut joindre à demeure; j'ai dit plus haut, page 51, comme on régle la grosseur & la longueur de ces tenons: on peut si l'on veut en faire des vis, & tarrauder les trous qui doivent les recevoir. Ou bien si les machines sont grandes, on peut y rapporter des tenons en vis, qu'on serre avec des écrous de bois par-dessous, ou par derriere les pieces qu'ils traversent; outre que cela fait un assemblage solide,

on a encore l'avantage de pouvoir le démonter, pour la facilité du transport.

La colle dont vous ferez usage pour le bois est celle qu'on connoît sous le nom de colle *forte;* c'est celle des Menuisiers, mais vous y mettrez moins d'eau qu'eux, afin qu'elle ait un peu plus de corps: vous la préparerez au bain-marie, comme les Ebénistes. Pour cet effet vous aurez un petit poëlon de cuivre rouge, & une marmite de fer plus profonde que lui, dans laquelle vous entretiendrez de l'eau chaude: vous mettrez votre colle en petits morceaux dans le poëlon avec de l'eau, & quand elle sera tout-à-fait fondue, vous vous en servirez avec un pinceau de poil rude, qui ne soit pas plus gros que le doigt. *Voyez la Planche I.* à la lettre *Z.* La colle & la maniere de l'employer.

Vous employerez toujours la colle fort chaude, & vous ferez bien encore de chauffer les surfaces que vous voudrez joindre, avec un feu de copeau, & de les gratter avec une pointe, afin que la colle s'y attache davantage; cette derniere précaution est absolument nécessaire pour les bois durs, encore avec cela, a-t-on bien de la peine à les faire tenir.

Maniere de nettoyer & d'unir le bois après l'assemblage.

Quoique le bois ait été travaillé avec soin avant l'assemblage, on est encore obligé de le nettoyer après & de ragréer les endroits qui ne sont pas corrects. Premiérement il faut enlever la colle qui a été poussée en dehors & qui est restée autour des joints: & ce n'est pas lorsqu'elle est encore chaude qu'il faut tenter de l'enlever, ni quand elle a eu le temps de se durcir & de se sécher, mais seulement lorsqu'elle est prise en consistance de gelée; on l'ôte alors fort aisément avec le bout d'un couteau ou de quelque outil équivalent.

Une machine de grand volume avant que d'être achevée est sujette à des coups, dés chocs, des frottemens, qui enfoncent, qui déchirent le bois, surtout quand il est tendre, & qui même peuvent l'écorner en certains endroits. Si ces accidents sont peu considérables, on les efface sur les surfaces larges avec le rabot de bout, & ensuite avec le *grattoir*. Ce dernier outil, est une lame d'acier épaisse comme celle d'un couteau, mais plus large; elle est chassée à force dans un morceau de bois de bout applatti, & refendu d'un trait de scie. Il y en a de droits pour gratter les surfaces

ces

ces planes, & d'autres qui sont arrondis pour aller dans les gorges (*Figure* 21.) La lame n'a ni taillant ni biseau, elle est aiguisée quarrément, & c'est par l'un ou l'autre des deux angles vifs, qu'on la fait mordre sur le bois, en penchant l'outil. Dans les petites parties, on gratte avec les outils à biseau du Menuisier ou du Tourneur, ou bien avec des fragmens de vitres nouvellement cassées.

Vous remédierez aux écornures, par un applatissement que vous ferez avec le rabot ou avec le ciseau, & sur lequel vous collerez une piece; & quand la colle sera séche, vous rétablirez l'endroit aux dépens du bois que vous aurez rapporté.

Vous ferez aussi une recherche aux endroits des assemblages, pour affleurer les tenons, & applanir tout ce qui pourroit excéder; enfin vous ragréerez les onglets avec les rabots à moulures s'il y a beaucoup de bois à ôter, sinon, avec le ciseau & la lime. Après ces outils on n'employe plus sur les bois tendres & communs que la peau de chien de mer, encore faut-il qu'elle soit un peu usée; car quand elle est neuve, elle est

eſt trop rude, elle ſillonne le bois; les morceaux qu'on prend aux oreilles & aux nageoires ont le grain plus fin, il les faut préférer à ceux qui viennent des autres parties de l'animal.

Sur les bois durs, & même ſur le poirier, les Ebéniſtes & les Tablettiers, après la peau de chien de mer uſée, employent une plante qu'on nomme *Preſle de montagne*, que les Droguiſtes & Marchands de couleurs vendent par paquets: la tige en eſt creuſe, & elle a ſur ſa ſurface extérieure un grain, qui mord fort bien ſur le bois & qui le rend très-uni. Quand on l'achete elle eſt ordinairement fort ſéche; il faut la mouiller pour lui rendre de la ſoupleſſe; ſans cela elle ſe mettroit en pouſſiére en frottant le bois; il y a même un avantage à l'employer mouillée, car l'eau en s'inſinuant dans le bois, en redreſſe le *poil* (diſent les ouvriers) que l'outil à biſeau a couché; on l'enléve quand il eſt ſec, en y revenant une ſeconde fois, avec la preſle qui n'eſt plus que ſouple.

Vous pouvez auſſi employer la preſle ſur l'yvoire, ſur la corne & ſur l'écaille, pour unir & emporter les petites inégalités ou ſillons que les outils auroient

roient pû y laiſſer; mais ni ces matieres, ni les bois durs ne recevront par-là le poli luiſant.

Maniere de polir le bois & de le rendre luiſant.

Les Ebéniſtes & les Tablettiers frottent leurs bois, quand ils ſont travaillés, avec de la cire de bougie, qu'ils étendent en frottant fortement avec des morceaux de bois de bout taillés de la grandeur & de la figure qu'il faut, pour ſuivre le bois dans toutes les parties de ſa ſurface & ſur-tout dans les angles, & pour enlever tout le ſuperflu de la cire, & n'en laiſſer pour ainſi dire que dans les pores. Ou bien quand les ſurfaces ſont grandes, ils étendent la cire avec un faiſceau de paille de ſeigle, ou de joncs, bien ferré d'un bout à l'autre avec une ficelle, comme le tabac, & coupé fort près du lien. Quand ils ont enlevé toute la cire que le poliſſoir peut emporter, ils finiſſent par frotter vigoureuſement leur ouvrage avec quelque morceau d'étoffe, ou d'un gros bas de laine qui donne le luſtre.

Vous pourrez ſuivre cette pratique pour tous les bois durs qui ſont parés par quelque couleur naturelle, que la cire exalte & fait valoir; mais pour ceux qui ſont deſtinés à être peints, gardez-

vous

vous bien de les cirer ; je dirai à la fin de la seconde partie de cet ouvrage, comme il faut les décorer. Vous ne cirerez pas non plus l'yvoire, ni la corne, ni l'écaille ; mais vous les polirez en les frottant d'abord avec de la ponce broyée à l'eau, & ensuite avec un morceau de peau de buffle & un peu d'huile d'olives & de tripoli en poudre très-fine.

Maniere d'employer l'écaille & la corne.

Je n'employe guére l'écaille & la corne, que pour faire des chapes aux verres, qui servent pour les expériences sur la lumiere. Les Lunettiers coupent la lunette qui reçoit le verre, avec un compas dont une des pointes est taillée en grain d'orge ; & ils font la rainure intérieure pour loger le bord du verre, avec une rosette d'acier, dont la circonférence est taillée en fraise : ils font tourner cette rosette montée sur un arbre entre deux pointes, avec un archet ; & ils lui présentent successivement toutes les parties du bord intérieur de la lunette, après quoi ils chantournent l'extérieur avec une scie de marqueterie, des limes, &c.

Si vous n'avez point de quoi imiter ce procédé, vous pourrez vous servir du

du tour en l'air, de la maniere suivante : coupez votre feuille de corne ou d'écaille en quarré long ; faites-le entrer à couliſſe & un peu à force, ſur la face bien dreſſée d'un de vos mandrins, comme il eſt repréſenté en *A*, *Fig.* 22. ouvrez la lunette avec le grain d'orge, & tenez-la un peu plus étroite que votre verre, formez la rainure avec un outil en crochet : ôtez la piece de deſſus le tour, & avec la ſcie, la lime, le grattoir, donnez-lui la forme comme en *B*.

La corne & l'écaille s'amolliſſent par la chaleur ; préſentez donc la piece pendant quelques minutes au-deſſus d'un réchaud rempli de charbons allumés ; chauffez la lunette de l'un & de l'autre côté, mais modérément, de crainte de la brûler, & quand vous ſentirez qu'elle eſt devenue flexible, vous pouſſerez le verre dans la rainure, & il y ſera retenu, parce que la lunette ſe reſſerrera en ſe refroidiſſant.

Non-ſeulement l'écaille & la corne deviennent flexibles, comme je viens de le dire, mais elles s'amolliſſent au point de ſe mouler & de ſe ſouder ; s'il vous prenoit envie d'employer ces ma-

matieres, pour des montures de microſcopes ou pour quelqu'autre uſage, vous pouvez compter que vous en ferez des tuyaux, & d'autres pieces creuſes en procédant comme je vais vous le dire.

Pour faire un canon ou tuyau, coupez la feuille de corne ou d'écaille de la grandeur convenable à votre deſſein; aminciſſez avec la lime les deux bords qui doivent ſe joindre, afin qu'étant l'un ſur l'autre, il n'en réſulte qu'une épaiſſeur égale à celle de la piece; amoliſſez cette piece ainſi préparée dans l'eau bouillante, & lorſqu'elle ſera ſuffiſamment ſouple, tournez-la promptement ſur un cylindre de fer aſſujetti par un bout dans un étau, & chauffé au point de commencer à fondre l'écaille ou la corne; couvrez la jonction des deux bords avec un autre fer également chaud & un peu creuſé en gouttiere; ferrez ces deux fers en les liant enſemble par les deux bouts avec du fil de fer recuit, dont vous tordrez les deux bouts réunis avec une pince; & laiſſez le tout ſe refroidir: il en réſultera une ſoudure, qui ne s'appercevra point quand la piece ſera travaillée; les ouvriers,

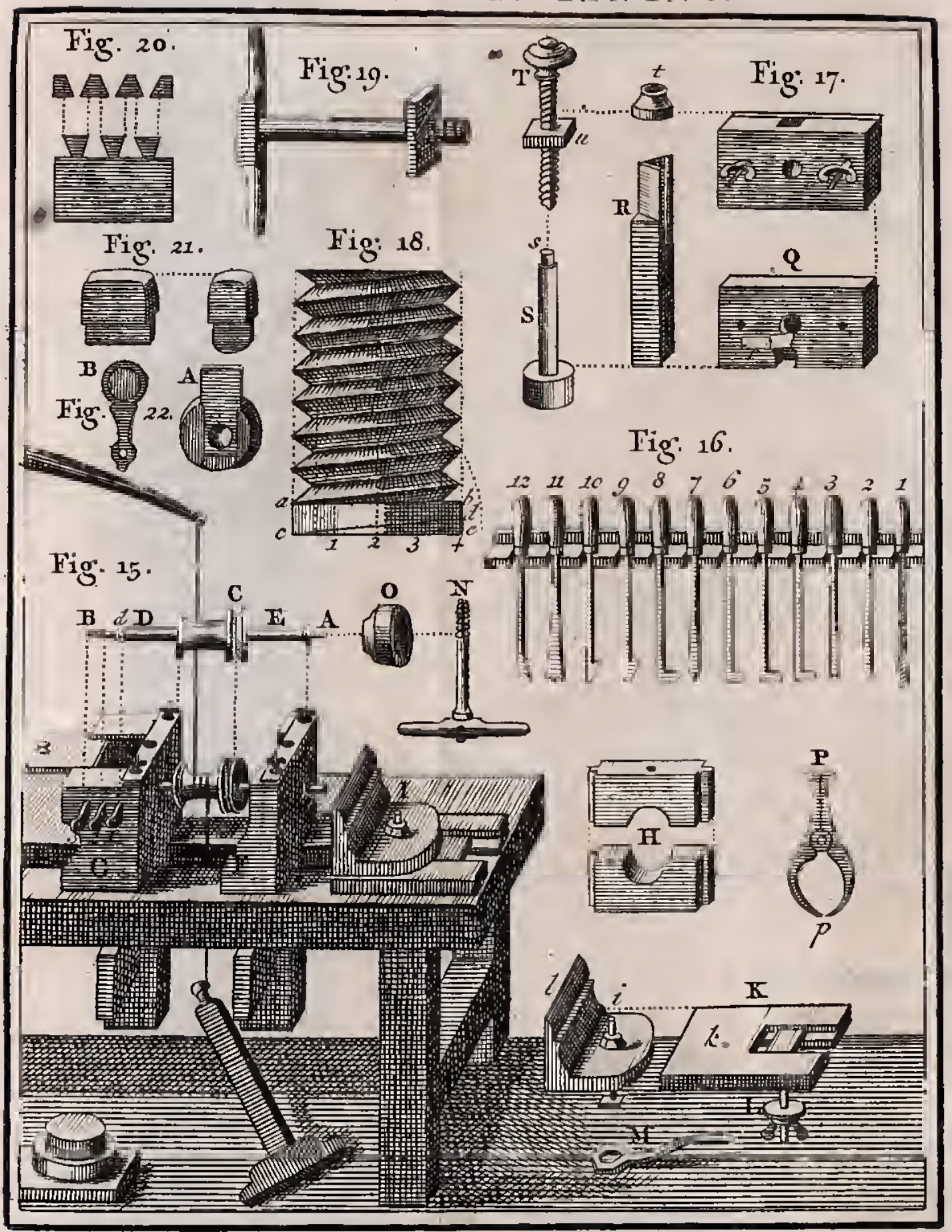


Fig. 20.
Fig. 19.
Fig. 17.
T
t
u
R
s
S
Q
Fig. 21.
Fig. 18.
B
A
Fig. 22.
a
b
c
d
e
1 2 3 4
Fig. 16.
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
Fig. 15.
B d D C E A O N
H
P
p
K
k
i
l
M

vriers, qui ont ſouvent de ces ſortes de ſoudures à faire, ont de groſſes pinces, de différentes formes & grandeurs, qu'ils font chauffer, & avec leſquelles ils ſerrent les parties qu'ils ont intention de ſouder.

Si vous voulez faire une piece creuſe, comme un cul-de-lampe, un couvercle, une cuvette, &c. vous aurez un moule de cuivre, de la grandeur qui vous conviendra, & qui ſera en dépouille comme un poids de marc; & une autre piece maſſive de cuivre, qui ait extérieurement la même forme, mais plus petite, afin qu'il y ait un intervalle entre elle & la piece creuſe. Vous arrondirez circulairement une feuille de corne ou d'écaille, vous la placerez ſur le moule creux, & par-deſſus vous mettrez la ſeconde piece de cuivre, & le tout ſous une petite preſſe de fer. Vous plongerez cette preſſe avec ce qu'elle contient dans l'eau bouillante, & à meſure que la corne ou l'écaille s'amollira, vous ferez agir la preſſe pour l'enfoncer dans le moule; après quoi, vous ferez refroidir le tout hors de l'eau, ſans deſſerrer la preſſe.

Si vous n'avez que quelques petites pie-

pieces à mouler ainſi, vous pourrez vous diſpenſer d'avoir une preſſe ; il ſuffira de tenir pendant quelques minutes, l'écaille ou la corne dans l'eau bouillante pour l'amollir, de faire chauffer les deux pieces du moule, & de la preſſer dans l'étau de votre laboratoire. L'écaille ou la corne, ainſi préparée, ſe travaille enſuite comme le bois ou l'yvoire.

CHAPITRE II.

Du choix des Métaux, & de la maniere de les travailler.

ARTICLE PREMIER.

Sur le choix des Métaux.

Nous avons deux ſortes de choix à faire quand nous faiſons entrer des métaux dans la conſtruction de nos inſtrumens ; non-ſeulement nous devons employer de préférence, celui qui eſt de la meilleure qualité dans chaque eſpece ; mais nous devons encore avoir l'attention, de ne point mettre en œuvre tel ou tel métal, dans certaines circon-

conſtances où nous pouvons prévoir qu'il ſera d'un mauvais uſage: car ce n'eſt point aſſez qu'une machine faſſe ſon effet en ſortant des mains de celui qui l'a faite; il faut encore qu'elle ne ſoit pas de nature à ſe détruire d'elle-même par le mauvais aſſortiment des matieres qui la compoſent. S'il faut donc abſolument quelque piece de métal à une machine deſtinée à être touchée par du mercure, je la ferai de fer ou d'acier, parce que je ſçais que tous les autres métaux s'uniſſent, s'amalgament avec ce liquide métallique, & qu'en les pénétrant il s'attache à leurs ſurfaces, ou qu'il les amollit, & leur ôte leur conſiſtance naturelle. Je n'employerai ni le plomb ni l'étain dans un inſtrument, qui pourra être expoſé à des degrés de chaleur, que ces métaux ne peuvent ſouffrir ſans tomber en fuſion; j'éviterai de faire frotter le fer contre le fer, le cuivre contre le cuivre, parce que l'expérience m'a appris, que deux pieces du même métal, s'uſent davantage l'une ſur l'autre, que ſi elles étoient l'une de fer, par exemple, & l'autre de cuivre, &c. je ne m'étendrai point cependant ici ſur ce

dernier choix, parce que je penſe qu'il eſt plus à propos de garder ce que j'ai à en dire pour la troiſieme Partie de cet Ouvrage, où je parlerai en détail de chaque inſtrument.

L'or & l'argent. Je n'ai guére fait uſage des métaux précieux, je veux dire de l'or ni de l'argent, dans nos inſtrumens de Phyſique. L'étain & le plomb n'y entrent pas non plus bien fréquemment; c'eſt au fer & au cuivre que nous avons le plus affaire; c'eſt donc principalement ſur ces deux métaux que rouleront les avis que j'ai à donner dans ce Chapitre.

Je ne vois pas que vous ayez beſoin d'autre or, ni d'autre argent, que de celui qui eſt battu en feuilles très-minces, pour l'uſage des Doreurs en bois, ou bien de quelques gros de ce fil trait, ou filé ſur ſoie, dont les fabriquants de galons & les Cartiſanniers font uſage: il faut acheter cela chez les Batteurs & les Fileurs d'or, qui en tiennent de différentes épaiſſeurs & groſſeurs.

Vous pourriez déſirer pour la caſſolette de la premiere Leçon un eolypile d'argent, & pour le pyrométre de la XIV. un cylindre d'or & un autre d'argent tirés à la filiére; je vous conſeille de

de vous adreſſer pour cela à un Orfévre, vous en trouverez dans toutes les grandes Villes, & la marque du poinçon vous répondra du titre de la matiere.

Il y a dans le commerce trois ſortes d'étain, ſçavoir l'étain plané, l'étain ſonnant, & l'étain commun; aucun de ces trois étains n'eſt parfaitement pur, c'eſt celui de la premiere eſpece qui a le moins d'alliage, c'eſt auſſi le plus doux, le plus liant; celui de la ſeconde eſpece contient du biſmuth, du cuivre rouge & du zinc, c'eſt celui qui a le plus de conſiſtance & qui ſe travaille le mieux: l'étain commun eſt allié avec du plomb, & quelquefois avec un peu de cuivre jaune. La quantité de plomb qu'on a mêlé avec l'étain ſe connoît par la marque: il doit y avoir deux marques de poinçon, ſur celui qui contient un tiers de plomb; trois, ſur celui qui n'en a qu'un $\frac{1}{5}$. & quatre, quand il n'eſt entré que trois livres de ce métal ſur un quintal d'étain plané. L'étain & le plomb.

Quand vous compoſerez le métal des miroirs, ſoit pour les téleſcopes, ſoit pour les autres expériences de catoptrique, c'eſt l'étain le plus pur qu'il faudra

dra employer : sa pésanteur spécifique est à celle du plomb, comme 7 $\frac{320}{1000}$ à 11 $\frac{325}{1000}$, plus il approchera de ce rapport, moins il contiendra de ce dernier métal, qui est celui dont vous avez le plus à vous défier.

L'étain s'étend sous le marteau, & l'on en fait des feuilles très-larges, de différentes épaisseurs, qui se distinguent par des numéros ; les Maîtres Miroitiers qui s'en servent pour mettre des glaces au teint, en cédent à ceux qui n'en ont besoin que d'une petite quantité ; si l'on en veut davantage & à choisir, il y en a une fabrique dans la grande rue du fauxbourg saint Antoine à Paris.

Vous n'aurez pas grand choix à faire pour le plomb, le vieux vous servira également comme le neuf, quand il aura été refondu, sauf le déchet. Il y a actuellement dans Paris & ailleurs des fabriques de plomb laminé, & des Bureaux où il se débite ; c'est celui dont vous ferez le plus d'usage ; vous en trouverez de toutes épaisseurs à choisir. Il faut l'examiner avant de l'employer, pour voir s'il n'est point pailleux, s'il n'a point de gersures ou autres défauts cau-

causés par le laminage; vous les appercevrez en pliant, ou en roulant la feuille.

Choisissez toujours le fer le plus doux, il se coupe & se lime plus facilement, prend un plus beau poli, & souffre qu'on le plie à froid, ce que vous ne pourriez pas faire à du fer aigre, sans risquer de casser la piece: vous reconnoîtrez le fer doux aux marques suivantes: il se laissera plier plusieurs fois en sens contraires, avant de se casser, à moins que la piece ne soit fort grosse, & quand il sera cassé, il vous fera voir un grain menu, plus égal, plus homogène que le fer aigre, qui paroît avec de grosses parties brillantes, parsémées dans un grain plus fin. Le fer & l'acier.

Il faut aussi éviter les pailles & les gersures, & mettre au rebut les morceaux où vous en appercevrez: ceux où il y en a beaucoup ont un mauvais son, & quand on a découvert la superficie avec la lime, on apperçoit des raies noires qui vont fort avant dans le métal.

Quand vous prendrez du fer chez un Marchand, choisissez-le de figure & de grandeur proportionnées à l'usage que vous en voulez faire, afin qu'il y

ait moins à travailler, à la forge & à la lime, ce qui vous épargnera du charbon, & de la main-d'œuvre. Si vous achetez du fer en tôle, préférez les feuilles les plus unies, les plus droites, les plus égales en épaiſſeur dans toute leur étendue. Si c'eſt du fer enduit d'étain, qu'on appelle *fer blanc*, il y en a de pluſieurs modéles; le plus grand eſt auſſi le plus fort, prenez celui qui ſera le plus propre à l'uſage que vous en voulez faire, ſoit par ſes dimenſions, ſoit par ſes autres qualités; mais quel qu'il ſoit, il faut prendre garde s'il eſt bien uni, & également étamé. Celui qu'on tire d'Angleterre a un avantage ſur celui de France; il eſt apparemment plus doux & plus ductile, car les ouvriers diſent qu'il ſe forge mieux à froid, pour en faire des pieces creuſes, ce qu'ils appellent *enboutir*.

Vous aurez beſoin de quelques plateaux en fer coulé pour dreſſer vos récipients: demandez de ceux qui ſervent aux Chapeliers pour l'apprêt; & tâchez de les avoir droits & le plus unis que vous pourrez, afin que vous ayez moins à faire avec le grès, pour uſer la premiere ſurface qui eſt toujours trop rude. L'a-

L'acier qui n'eſt qu'un fer apprêté demande auſſi du choix; les Marchands en tiennent de toutes groſſeurs à choiſir; il y en a en billes quarrées; il y en a en petits barreaux pour les burins, pour les forets; il y en a en fil rond pour les vis. Les meilleurs aciers ſont ceux qui viennent d'Allemagne, & d'Angleterre; mais ces derniers ſont plus difficiles à manier au feu & à la trempe: quand vous aurez uſé vos limes d'Allemagne, ſi vous ne les faites pas retailler, ou ſi elles l'ont été pluſieurs fois, vous vous en ſervirez utilement pour faire pluſieurs pieces en acier; & même des outils pour tourner, qui ſeront très-bons.

L'acier ſans la trempe ne nous rendroit guére plus de ſervice que le fer doux; c'eſt par cette façon qui coûte ſi peu qu'on lui donne la dureté qui le caractériſe: on fait chauffer le morceau, quand il eſt travaillé, on lui fait prendre le rouge, couleur de ceriſe; & quand il eſt dans cet état, on le plonge ſubitement dans l'eau froide; voilà en gros comment on trempe l'acier; mais un ouvrier expérimenté & intelligent, donne la chaude avec précau-

tion, ayant égard à la groſſeur de la piece, à la qualité de l'acier, & il la plonge de maniere à lui conſerver ſa figure, ce qui eſt aſſez difficile, quand le morceau eſt long & large. L'acier d'Angleterre demande plus d'attention qu'aucun autre, il ſe brûle aiſément; ſi la piece eſt un peu épaiſſe, il faut rallentir de temps en temps le feu ſur la ſuperficie, pour lui donner le temps de pénétrer juſqu'au centre; cela ſe fait en jettant du ſable ſec & froid deſſus par pincées. Il faut plonger debout & fort vîte les pieces plattes & longues, afin que la matiere condenſée également & en même temps de toute part, ne leur permette ni de ſe courber, ni de ſe voiler.

L'acier ainſi trempé a toute la dureté qu'il peut avoir, & le plus ſouvent il en a trop, ce qui le rend extrêmement caſſant: des outils tranchants ſeroient bien-tôt égrénés, s'ils étoient ſi durs; on modere cette dureté exceſſive par un *recuit*, c'eſt-à-dire, en chauffant la piece modérément & par degrés.

La couleur de l'acier qui ſort de la trempe, eſt un blanc matte tirant ſur le gris; quand on le chauffe de nouveau,

il

il commence à devenir un peu jaune; enſuite il devient d'un rouge pourpre; après cela il paſſe au violet bleu; après quoi ſi on le chauffe davantage, il devient gris & a perdu toute la dureté qu'il avoit acquiſe à la trempe.

L'acier revenu au jaune convient aux burins, aux ciſeaux à couper le fer & le cuivre, & généralement à tous les outils qu'on fait agir ſur des matieres très-dures, & dont le tranchant n'eſt point fort aigu: dès qu'ils ont acquis cette couleur, il faut donc les plonger promptement dans l'eau froide, pour empêcher qu'ils ne ſe recuiſent au-delà. Vous ferez revenir à la couleur purpurine, les outils qui doivent être aiguiſés ſous de plus petits angles, tels que ſont ceux du Tourneur en bois & du Menuiſier, ainſi que les pieces qui auront beſoin d'un peu de flexibilité. Enfin vous amenerez au bleu violet, les reſſorts minces, les ſcies, & généralement tout ce qui doit être très-flexible avec une certaine dureté.

Souvent la trempe n'eſt néceſſaire qu'à un endroit de la piece; il eſt inutile, par exemple, qu'un burin ſoit trempé dans toute ſa longueur; vous

ne chaufferez donc & ne plongerez dans l'eau que le bout qui a beſoin de devenir dur; ce qui n'eſt qu'inutile dans un gros outil, deviendroit une imperfection très-incommode dans un foret, il ſe caſſeroit ſouvent par l'effort de l'archet; auſſi l'Horloger n'en chauffe que le petit bout à la flamme d'une chandelle, ſoufflée avec un chalumeau, & il le trempe, en l'enfonçant dans le ſuif de la chandelle même. Vous voyez par tout ce détail qu'il y a du choix non-ſeulement pour la qualité de l'acier, mais encore pour la maniere de l'employer & de le faire valoir.

Il y a une façon de durcir le fer doux, qu'on appelle *tremper en paquet*. Voici en quoi elle conſiſte: détachez de la ſuie de cheminée, la plus dure & la plus compacte; broyez-la avec de l'urine, réduiſez-la en conſiſtance de mortier; formez une boîte de grandeur convenable avec une feuille de tôle; étendez dedans un morceau de vieux linge, & mettez au fond une couche épaiſſe comme le doigt, de votre ſuie détrempée, ſur laquelle vous placerez les pieces de fer que vous voulez tremper; & vous les recouvrirez d'une pareille

reille couche de ſuie; ſi tout votre fer ne peut tenir entre ces deux premieres couches, vous ſtratifierez le reſte entre la ſeconde & une troiſiéme, &c. vous replirez le linge par-deſſus pour mieux contenir & ſerrer le tout enſemble; vous couvrirez la boîte, avec un couvercle de tôle, qui entre deſſus, comme celui d'une tabatiere, mais avec beaucoup d'aiſance: vous la ferez chauffer dans un feu de charbons que vous entretiendrez bien ardent, & vous la ferez rougir couleur de ceriſe, en dedans comme en dehors; quand elle aura été pendant une bonne heure dans cet état, vous l'enleverez avec des pinces, & vous renverſerez promptement tout ce qu'elle contient, dans un ſeau plein d'eau fraîche, ayant ſoin de remuer avec un bâton ou avec la pince même, pour décrouter le fer, & le dégager de la ſuie dont il eſt enduit.

Les Armuriers & autres ouvriers qui trempent en paquet, varient beaucoup ſur le choix des drogues dont ils enveloppent le fer; la corne rapée, le vieux cuir brûlé, la cendre de bois neuf, le ſel ammoniac, &c. ſont autant de matieres qui peuvent ſervir à cet effet;

j'ai indiqué la ſuie & l'urine, parce que j'en ai toujours vu faire uſage avec ſuccès.

Le fer trempé de cette façon devient acier ſuperficiellement & reſte doux dans le fond: il en réſulte un avantage; les pieces en ſont moins ſujettes à ſe caſſer.

Le cuivre rouge, & jaune.

Le cuivre eſt naturellement rougeâtre, le meilleur eſt celui qu'on nomme *roſette*. On le rend jaune en le faiſant fondre avec la calamine. Ce minéral, qui n'eſt point cher, en lui donnant la couleur en augmente auſſi la quantité & le poids, ce qui paye la façon, de maniere que ſi l'on n'avoit égard qu'au prix du métal, il ſeroit preſqu'indifférent d'employer l'un ou l'autre: mais le cuivre rouge eſt plus gras, plus mol, & plus flexible que le jaune, & pour ces raiſons il n'eſt guére propre à employer, que dans les ouvrages qui paſſent par les mains du Chaudronnier, & qui ſe façonnent preſque entiérement au marteau: de plus il devient aſſez brillant au poli, mais il ſe ſalit promptement, ſe charge de verd-de-gris, ou devient preſque noir; ainſi quand vous vous en ſervirez, vous ferez bien de le cou-

couvrir de quelque peinture détrempée à l'huile ou au vernis, pour vous épargner la peine de le repolir ſouvent.

Le cuivre jaune ſort de la fabrique en planches ou en feuilles, & dans cet état on le nomme *laton* ou *laiton*; il eſt doux & flexible, mais bien moins que le cuivre rouge; il ſe lime beaucoup mieux, & prend un poli plus beau & plus durable: c'eſt celui que vous employerez preſque toujours, & vous choiſirez les morceaux dont vous aurez beſoin, dans les planches d'une épaiſſeur convenable à la piece que vous voudrez faire, afin qu'il y ait moins de perte.

Ce même cuivre ſe fond ſans perdre ſa couleur; ainſi vous aurez recours à cet expédient, quand vous aurez à faire des pieces plus fortes, que vous ne pourriez les trouver dans l'épaiſſeur du laiton; ce qui vous épargnera de la perte & du travail; mais ſoyez averti que le laiton refondu à pluſieurs fois, s'appauvrit, devient aigre & caſſant: c'eſt pourquoi vous aurez ſoin que les pieces ſoient coulées en cuivre neuf, en fragments ou rognures de laiton, (ce qu'on appelle *murailles*) afin qu'elles en ayent

presque toute la ductilité, & qu'elles puissent souffrir le marteau sans se casser: vous réserverez donc pour ces ouvrages de fonte, toute la limaille & tous les petits morceaux de laiton qui se feront dans votre laboratoire; mais recommandez bien qu'il ne s'y mêle ni fer ni acier; car s'il s'en trouve dans les pieces que vous aurez fait mouler, vous aurez bien de la peine à les travailler à la lime & au tour: vous pourrez en purger vos mitrailles, en les étendant sur une table & en promenant dessus un aimant naturel ou artificiel, qui se chargera de toutes les parcelles de fer, qu'il y rencontrera, & par ce moyen vous les enleverez.

Le mercure. Quoique le mercure n'ait point la consistance de solide & qu'il ne se travaille point comme les métaux proprement dits, cependant il est si souvent employé dans les expériences, & il fournit tant de commodités au Physicien, que je ne puis me dispenser d'en dire ici quelque chose: je me bornerai à quelques réflexions sur ses principales qualités, parce que je dirai ailleurs comment on doit l'employer dans tel ou tel cas.

Ce que le mercure a de plus avantageux pour la Physique expérimentale, c'est sa pésanteur spécifique qui est près de quatorze fois aussi grande que celle de l'eau commune; sa grande fluidité, à l'aide de laquelle nous pouvons le faire passer dans les cavités les plus étroites, & dans l'intérieur des corps les plus denses; enfin la propriété singuliére qu'il a de mouiller les métaux, de s'amalgamer avec la plûpart d'entre eux, & de ne s'attacher qu'à des matieres métalliques.

C'est la seconde de ces trois qualités qu'il nous importe le plus d'y trouver, & qui peut s'altérer le plus facilement, soit que quelque matiere grasse ou visqueuse s'attache à lui, soit qu'il touche du plomb, de l'étain, &c. & qu'il en dissolve une partie. Si le mercure a perdu une partie de sa fluidité, en le faisant couler sur un papier blanc, il se traînera dessus en faisant la queue, & il salira la place par où on le fera passer; pour le purifier, vous le laverez dans plusieurs eaux bien nettes, vous le tamiserez avec des linges fins & blancs de lessive, jusqu'à ce que vous en ayez enlevé toute l'humidité; vous finirez

par le faire passer à travers un morceau de peau de chamois tout neuf.

Si après ces lotions avec de l'eau pure, le mercure mis à l'épreuve vous paroît encore sale, vous le laverez dans du vinaigre, & ensuite avec de l'eau, & vous le passerez comme ci-devant; enfin si cela ne suffit pas encore, mettez-le dans une cornue de verre avec de la limaille de fer par-dessus, & faites-le distiller dans un matras rempli d'eau bien claire, jusqu'aux deux tiers de sa capacité.

Puisque le mercure pénetre très-aisément dans les métaux, excepté dans le fer auquel il ne s'attache pas du tout, & le cuivre auquel il s'unit à peine superficiellement; quand vous aurez à manier du mercure, n'ayez point aux doigts de bijoux montés en or ou en argent; n'en versez point dans des vaisseaux d'argent ni d'étain; ne posez point de chandeliers argentés ni dorés sur la table où vous aurez travaillé avec ce fluide métallique; enfin ne faites toucher ni montre, ni tabatiere, ni monnoie, au linge & au chamois, qui vous auront servi à le sécher ou à le passer.

Ou-

Outre ces qualités dont je viens de parler, le mercure a encore celle de se réduire en vapeur, quand on le chauffe à un certain point, & alors il peut s'insinuer par les pores de la peau, & faire beaucoup de tort; prenez des précautions contre ces accidents: s'il est nécessaire que vous fassiez chauffer du mercure, ne tenez ni le visage ni les mains au-dessus du vaisseau qui le contient; & s'il en tombe quelques gouttes dans un réchaud plein de charbons allumés, tenez-vous à l'écart pendant quelque temps: le mieux est de ne chauffer le mercure que sous un large manteau de cheminée.

Nous faisons quelqu'usage des sémimétaux, du zinc, du bismuth, de l'antimoine, de la mine de cobalt; mais nous ne les employons que comme ingrédiens dans certaines compositions; je dirai comment il les faut choisir à mesure que l'occasion se présentera de les mettre en œuvre.

ARTICLE II.

Sur la maniere de travailler les métaux.

LES métaux se fondent & se coulent dans

dans des moules; on les forge à chaud & à froid; on les durcit & on augmente leur élasticité; on les coupe à la scie & au ciseau; on les perce à chaud & à froid; on les façonne en les faisant passer par des filieres; on les lime, on les use, on les aiguise avec des sables, ou sur certaines pierres; on les tourne; on les assemble par des brasures, par des soudures, par des rivures, par des goupilles, par des vis; enfin on les polit, & on leur fait prendre un brillant dont ils sont plus susceptibles qu'aucune autre matiere.

Je ne vous conseille pas d'entreprendre le coulage ni du fer ni du cuivre, ces deux métaux ne peuvent se fondre qu'à grand feu; la préparation des moules exige beaucoup d'appareil, & vous causeroit trop d'embarras pour la petite quantité d'ouvrages de cette espece, dont vous aurez affaire: je ne vois pas non plus qu'il soit nécessaire que vous ayiez une forge chez vous; chargez-vous seulement de préparer des modéles pour le Fondeur & pour le Forgeron: ce qui vous restera à faire au feu, vous en viendrez à bout avec du charbon de bois que vous allumerez dans une

ne poële de fer, & un soufflet à double vent, un peu plus grand que ceux dont on se sert pour allumer le feu d'un appartement. *Fig. I. Pl. IV.*

Modéles pour le Forgeron & pour le Fondeur.

Vous ferez vos modéles en bois, pour les ouvrages de forges, en observant de ne laisser que des masses aux endroits qui ne peuvent être figurés qu'au tour ou à la lime; & en recommandant pour le reste, qu'on suive toutes les dimensions, le plus près qu'il sera possible; que la superficie du fer en sortant de la forge soit nette, qu'elle ne soit point écailleuse, qu'il n'y ait point de gersures, & que la piece se refroidisse lentement, & enterrée sous la cendre.

Vous ferez aussi en bois les modéles que vous enverrez au Fondeur, si l'ouvrage doit être plein & uni, c'est-à-dire travaillé seulement à la lime ou au tour; mais si vous voulez qu'il soit orné de quelque cizelure, vous ajouterez ces parties en cire sur le bois, si vous le sçavez faire, sinon vous les ferez modéler par un Sculpteur, ou par le Cizeleur. Pour bien faire, il faudroit fondre en plomb sur ce premier modéle, faire réparer la piece par un Cizeleur, & vous en servir pour faire couler en cuivre.

Quel-

Quelque modéle que vous donniez au Fondeur, ſongez que quand il aura fait ſa place dans le ſable, il faut qu'on puiſſe l'ôter ſans rien gâter à la forme qu'il aura imprimée; il faut donc qu'il y ait de la dépouille par-tout, c'eſt-à-dire que les parties enfoncées ſoient moins grandes que celles qui ſont au-deſſus; ſi par exemple la partie *A* d'une piece doit être comme *abcd*, *Fig.* 2. lorſqu'elle ſera travaillée, il faudra la tailler dans le modéle comme *ecdf*, & dans le creux ce ſera la même choſe; ſi vous projettez de faire une cavité cylindrique, vous la rendrez dans le modéle plus étroite du fond que de l'entrée.

Les Fondeurs coulent ſur des *noyaux* qu'ils ajuſtent dans leurs moules, les pieces qu'on leur demande creuſes, & c'eſt la groſſeur du noyau, qui détermine l'épaiſſeur de la piece coulée; vous aurez ſoin de la déſigner par une partie excédente; ſi, par exemple, vous projettez de faire un corps de pompe, & que vous demandiez au Fondeur un cylindre creux, vous lui donnerez un cylindre de bois plein comme *BC*, *Fig.* 2. & vous réſerverez à chaque bout une partie cylindrique *D*, ou *d*, ſur laquelle

il

il réglera ſon noyau, pour donner à la piece l'épaiſſeur que vous demandez.

N'oubliez pas en faiſant vos modéles, que le cuivre ſe retire ſur lui-même en ſe refroidiſſant ; & que cette retraite vous donnera toujours la piece coulée plus petite que le modéle ; par conſéquent, il faut tenir celui-ci un peu plus fort que l'ouvrage qu'il repréſente.

Mais la même cauſe qui rend la piece plus petite par dehors, la donne plus large par dedans ſi elle eſt creuſe, & par ces deux effets l'épaiſſeur diminue ; c'eſt à quoi il faudra que vous ayez encore égard.

Enfin le métal eſt brut en ſortant de la fonte, la ſuperficie doit être enlevée tant en dedans qu'en dehors ; & après cela, il ſe trouve encore aſſez ſouvent des défauts qu'il faut atteindre ; ce qui met dans la néceſſité de faire les modéles plus grands que l'ouvrage projetté.

Si vous êtes éloigné des villes où il y a des Fondeurs, & que vous vouliez couler quelque piece en plomb, comme des boules, des poids en forme de poires, quelque maſſe figurée pour donner du poids à une grande roue, &c. vous en ferez le modéle en bois dur bien uni,

ou

ou en terre glaiſe ſi vous la ſçavez manier, & vous ferez un moule avec du plâtre de la maniere ſuivante.

Maniere de mouler le plomb ou l'étain.

Je ſuppoſe que vous vouliez mouler un certain nombre de poids, qui ayent la figure d'une poire, comme *E*, *Fig.* 3. vous en tournerez un modéle en buis, que vous aurez ſoin de bien unir; vous l'enfoncerez parallélement à ſon axe dans une petite caiſſe de bois, remplie de terre glaiſe, de maniere qu'elle ſoit moitié dedans, & moitié dehors exactement; & vous applanirez bien la glaiſe tout autour. Vous éleverez les bords de la caiſſe avec un cadre de bois mince, dont les côtés ſoient plus hauts que la moitié de l'épaiſſeur de la poire, & après avoir enduit avec un peu d'huile, la partie découverte de celle-ci, vous verſerez du plâtre fin détrempé un peu clair, juſqu'à ce que le cadre ſoit plein.

Une heure ou deux après quand le plâtre ſera bien pris, vous enleverez doucement le cadre avec le plâtre qu'il contient, & vous y trouverez l'empreinte de votre demie poire, que vous ôterez de la glaiſe pour la replacer dans le plâtre, après l'avoir bien eſſuyée & frottée d'huile; vous creuſerez avec la poin-

pointe du couteau deux trous *f*, *f*, en dépouille comme pour placer le bout du doigt, à la profondeur de 3 ou 4 lignes, & vous laiſſerez ſécher le tout juſqu'au lendemain.

Le plâtre étant ſéché ou du moins durci, vous enduirez d'huile toute la ſurface & l'intérieur des deux trous *f*, *f*, vous le placerez ſur une table de niveau, & vous éléverez les bords avec un cadre pareil au premier, & un cordon de cire molle que vous mettrez ſur la jonction en dehors, & vous verſerez du plâtre détrempé comme la premiere fois.

Quand le plâtre ſera bien pris & durci, vous ôterez la cire molle, & vous ſéparerez doucement les deux cadres: vous ôterez le modéle, & avec quelque outil tranchant vous ferez partie dans l'un, partie dans l'autre plâtre, un trou évaſé comme *g* pour verſer le métal; & en *h*, la place d'un fil de laiton, qui s'avancera juſqu'au milieu du creux avec un petit empattement; ce ſera pour faire le crochet du poids.

Les deux trous *f*, *f*, auront fait prendre à l'autre partie du moule deux mamelons, qui ſerviront de repaires; mais

mais malgré cela, il faudra lier les deux enſemble avec une ficelle bien ſerrée, toutes les fois que vous voudrez couler du plomb. Par cet exemple, vous voyez ce que vous aurez à faire, s'il vous prend envie de mouler d'autres pieces.

Différentes manieres de durcir les métaux.

Le fer ne ſe forge qu'à chaud; quand il eſt battu à froid il ſe roidit & ſe caſſe, ou ſe gerce; la plûpart des autres métaux s'étendent ſous le marteau juſqu'à un certain point ſans qu'on les chauffe; le cuivre jaune même a cela de particulier, qu'on ne le peut forger qu'à froid; s'il étoit chaud vous l'écraſeriez ſur l'enclume: mais quoique l'or, l'argent & le cuivre des deux eſpeces, je veux dire le rouge & le jaune, ſe forgent ainſi, après qu'ils ont été battus juſqu'à un certain point, ils ont acquis une telle dureté & une telle roideur, qu'on ne peut plus les étendre au-delà; on eſt obligé de les recuire, c'eſt-à-dire de les faire rougir au feu, ſi l'on a beſoin de les étendre davantage.

Battre le métal à froid, c'eſt ce qu'on appelle *écrouir*, c'eſt un moyen bien commode, de le rendre plus ferme, plus élaſtique, plus ſonore, & ſuſcepti-

ble

ble d'un plus beau poli; ſervez-vous-en donc pour faire prendre ces qualités au laiton, toutes les fois qu'il en ſera beſoin; mais n'oubliez pas qu'il ne les acquiere qu'aux dépens de ſa ductilité, & qu'une piece écrouie ſe caſſe plus aiſément qu'une autre, qu'on ne peut plus la plier, ſans riſquer de la rompre, & qu'elle aura peine à former une bonne rivure, ſi elle a perdu ſa ſoupleſſe.

L'écrouiſſage n'eſt pas le ſeul moyen que nous ayons de durcir le métal, & de le rendre aigre & ſonore. La trempe durcit prodigieuſement le fer préparé en acier; l'alliage produit preſque le même effet ſur les autres métaux; le cuivre mêlé à l'argent ou à l'or, lui donne plus de corps, en fait un métal plus dur; l'étain mêlé au cuivre, le rend plus aigre, plus caſſant, plus ſonore; les ſemi-métaux produiſent le même effet, l'étain ſonnant devient tel, par le zinc & le biſmuth qu'on y mêle, &c; mais l'alliage rend preſque toujours le métal plus fuſible, & c'eſt ſur cela qu'eſt fondée la compoſition des différentes ſoudures, dont je parlerai ci-après.

Le métal pur, ſans en excepter le fer doux, ſe coupe à la ſcie & au ciſeau; Différentes façons d'enta-

mer & de couper les métaux.

seau ; mais ces outils doivent être de bonne trempe, c'est-à-dire, revenus tout au plus à la couleur purpurine. Les scies propres à couper le métal sont montées en fer, elles ont peu de longueur & de largeur, peu de voie, & les dents sont petites & droites ; on les graisse ou on les mouille pour faciliter leur passage.

Les ciseaux propres à couper le métal sont de bon acier ; ils n'ont pas beaucoup de longueur ; les biseaux qui forment le taillant sont courts ; quelquefois il n'y en a qu'un comme au bec-d'âne ; aux uns le taillant est quarré, aux autres il est arrondi, & tous l'ont fort étroit, en comparaison des outils en bois. On ne trempe que le bout tranchant de ces outils, & on ne les fait revenir qu'au jaune : c'est à coups de masse qu'on les fait agir, & la piece doit être bien assujettie dans un gros étau comme *G*, *Fig.* 4, ou de quelqu'autre maniere équivalente ; la masse différe du marteau, en ce que les deux bouts sont quarrés ; si les faces sont acérées, un peu creuses, & non polies, elles en seront plus propres à frapper à coup sûr. Il faut souvent mouiller le tranchant du ciseau, sur-

sur-tout quand on lui fait couper du fer.

On coupe aussi le fer à chaud & lorsqu'il est bien rouge ; mais on se sert d'un ciseau plus long, ou bien il est emmanché dans le bout d'un bâton fendu, & celui qui doit couper, se fait présenter le morceau sur une enclume, ou sur une bigorne, comme *H*, *Fig. 5*, & il ne le coupe point à fort-fait, de crainte de rencontrer l'enclume qui est dure, & qui gâteroit le ciseau; mais il l'entame de maniere qu'il détache aisément la piece, en la faisant plier dans un sens & dans l'autre avec le marteau.

Manieres de percer les métaux.

On perce aussi le fer chaud, de la même maniere, avec un poinçon emmanché; mais ce poinçon a la forme d'un cône tronqué, & il fait son trou en poussant un morceau en dehors; pour cet effet, celui qui présente le fer rouge, pose l'endroit qu'il faut percer sur une masse de fer vuide au milieu *F*, qui est placé sur l'enclume, & l'ouvrier qui perce fait agir le poinçon tantôt d'un côté tantôt de l'autre, jusqu'à ce que le morceau soit détaché, & que le trou soit à jour: & chaque fois qu'il ôte son poinçon, il le mouille pour le refroidir.

Vous aurez souvent à percer le fer

& le cuivre à froid; & cela se fait avec des forets appropriés au métal & de grandeurs convenables. Je dis appropriés au métal, parce qu'on les aiguise pour le fer autrement que pour le cuivre: ceux-ci sont terminés en pointe platte comme *I*; *Fig.* 6. & coupent par les deux côtés; ceux-là ont le taillant arrondi comme *K*, & sont aiguisés de plus court: pour le fer, on les trempe tout-à-fait dur; pour le cuivre, on les fait revenir au jaune.

Les forets se font avec du petit acier quarré qu'on trouve tout préparé chez les Quinquailliers; on chauffe le bout & on l'élargit par quelques coups de marteau; on forme les tranchants avec la lime, on tient la tige plus menue que le bout, & on les trempe, après quoi on les aiguise; on monte les plus gros dans des bobines de bois dur, d'une grosseur proportionnée au foret, & les plus petits, dans des cuivraux ou poulies de cuivre *i* dont les gorges sont arrondies, & que l'on place à une petite distance du bout opposé à la méche, auquel bout on fait une pointe ronde, mais émoussée & bien adoucie.

Maniere On aiguise les forets, & les autres pe-

petits outils, tels que les burins, sur une pierre à l'huile, ainsi nommée parce qu'on l'humecte avec de l'huile au lieu d'eau; les meilleures sont celles qu'on apporte du Levant, on en trouve chez les Marchands d'outils; il faut la choisir avec des faces toutes dressées, ni trop tendre ni trop dure, d'un grain égal par-tout, sans durillons, sans veines, sans fêlures; renouveller souvent l'huile sur ses surfaces, afin qu'elles ne s'empâtent point, & promener les outils, quand on les aiguise, en différents endroits, afin qu'il ne s'y creuse point de grandes cavités ou de sillons qui gâtent la pierre. d'aiguiser l'acier.

Malgré ces attentions, vous serez obligé de la redresser de temps en temps, & quoique cette pierre soit fort dure, vous en viendrez à bout, en la frottant sur une planche bien droite, avec du grès, ou sur une plaque de fer de fonte.

On fait tourner le foret avec un archet *g*, *Fig.* 4. garni d'une corde de boyau; il faut que l'un & l'autre soient proportionnés à la force du foret; c'est-à-dire qu'il en faut avoir plusieurs; les plus grands & les plus forts se font avec des lames de fleurets emmanchées dans

du bois, & un bouton au-dessus du manche, pour attacher & envelopper une partie de la corde; à l'autre bout vous creuserez une fourchette, pour recevoir le bout de la corde, avec un nœud qui l'empêchera de sortir: si le foret est gros, vous tournerez la corde deux fois sur sa bobine: les petits archets se font avec de la baleine, & on les taille aussi menus que l'on veut.

Avec le foret & l'archet, il faut une piece de rencontre pour appuyer la pointe mousse; c'est un bout de planche *b*, à laquelle on réserve un petit manche, & sur laquelle on attache une lame de fer large comme le doigt, qui a plusieurs trous à demi-épaisseur, & arrondis dans le fond, pour recevoir la pointe dont il s'agit; quand les forets sont fort ménus, assez souvent les ouvriers appuyent la pointe mousse dans un trou de pointeau fait à une des mâchoires de l'étau, & ils portent avec la main gauche la piece à percer contre le foret.

Quand on perce du fer, on met de l'huile au foret; quand c'est du cuivre, il vaut mieux n'y mettre que de l'eau: mais quelque métal que vous perciez,

il

il faut néceſſairement retirer l'outil de temps en temps, ſur-tout ſi le trou eſt profond, pour vuider le copeau & pour rafraîchir le taillant.

Souvent le foret ne perce pas le trou auſſi gros qu'il doit être, & dans bien des occaſions il eſt prudent de le faire ainſi, & de ſe réſerver la liberté de l'ajuſter exactement à la piece qui doit y entrer; cet agrandiſſement qui eſt aſſujetti à une juſte meſure, ſe fait avec des inſtrumens qu'on appelle *équarriſſoirs*, ce ſont des broches d'acier trempé, taillées à pans avec des angles vifs, comme *L* & *l*, *Fig.* 7. quelquefois il n'y en a que quatre, mais ils arrondiſſent mieux les trous, quand il y en a cinq ou ſix; il faut en avoir un aſſortiment de différentes groſſeurs, & que chacun d'eux décroiſſe inſenſiblement depuis le manche juſqu'à la pointe. Equarriſſoirs & leur uſage.

A la ſuite des équarriſſoirs, je devrois vous parler des *alaiſoirs* qui ſervent à écroître & à nétoyer le dedans des corps de pompes, & à former la place de la clef dans les robinets; mais je m'imagine, que ces inſtructions viendront plus à propos, à l'endroit où je donnerai la conſtruction de la machine pneumati-

que: voyez les *Avis* sur la Xe. Leçon.

Si le trou qu'on a fait avec le foret est destiné à recevoir un tenon qui doive être rivé, il faudra y faire un champfrain du côté de la rivure; vous vous servirez pour cela d'un outil monté comme un foret, & dont la pointe très-courte, avec une grosseur convenable, ait quatre faces, avec autant d'angles vifs comme *M*, *Fig.* 8. ou bien qu'elle soit conique & taillée en fraise, comme *N*. Si le trou que vous faites dans du cuivre doit être quarré, & que la piece soit mince, vous lui donnerez cette forme avec des petites limes, quand vous l'aurez fait rond avec le foret; mais si la piece est fort épaisse, vous y ferez entrer une broche d'acier quarrée & un peu en dépouille, & vous batterez la piece tout autour sur un tas, en faisant entrer la broche de plus en plus, jusqu'à ce que le trou ait la forme que vous souhaiterez.

Enfin si vous voulez que ce trou reçoive une vis à tête perdue, il faut que vous y fassiez une feuillure, ou ce que les ouvriers appellent un *drageoir*, avec un autre outil *O*, monté de même, mais dont le tranchant semblable à celui

avec

avec lequel on perce les tonneaux pour y placer les robinets, soit guidé par un tourillon réservé au milieu, qui tourne juste, mais facilement, dans le trou que le foret a mis à jour.

Filieres, pour les métaux, & leur usage.

Les métaux se façonnent encore en passant par des filieres, c'est-à-dire, par des lames d'acier très-dur, percées de plusieurs trous figurés intérieurement, suivant la forme qu'on veut faire prendre à une verge de métal qu'on y fait passer à force; il y en a principalement de deux sortes; dans les unes, on fait passer le métal en le tirant seulement suivant sa longueur, dans les autres, il y passe en tournant, & la façon qu'il y reçoit, regne sur le pourtour en forme d'hélice.

Avec les filieres de la premiere espece, il faut un banc bien solide, au bout duquel on tient cet outil appuyé contre deux poupées, ou forts mentonnets; à l'autre bout il y a un moulinet, qu'on fait tourner par deux leviers en croix; par ce moyen on tire une grosse sangle tissue avec de la corde, à l'autre bout de laquelle est attaché un fort anneau de fer. Cet anneau prend & serre en tirant les deux branches d'une forte tenaille

dont les mâchoires, qui ſont dentées, ſaiſiſſent le bout de la verge de métal, qu'on a un peu diminuée de groſſeur, pour lui faire traverſer la filiere ; & par cette manœuvre, on la force de paſſer de toute ſa longueur & de ſe mouler ſuivant la forme du trou.

Cela ne ſe fait pas ordinairement d'un ſeul coup, mais la même filiere a pluſieurs trous de la même forme, & qui vont en décroiſſant inſenſiblement ; le métal s'ébauche dans les premiers, il ſe perfectionne dans les autres : il faut faciliter ſon paſſage en le frottant avec de la cire ; & comme le métal ſe durcit & s'écrouit, par la forte preſſion qu'il ſouffre dans la filiere, quand il a paſſé par un des trous, il faut le recuire & le nétoyer avec du ſable & de l'eau, avant de le faire paſſer par un autre.

Ces filieres ſont commodes pour préparer des moulures, qui s'appliquent enſuite avec un peu de ſoudure, pour orner certains ouvrages ; les Orfévres en font beaucoup d'uſage, & les Ferblantiers en font tirer en laiton pour enjoliver certaines pieces : on ſe ſert auſſi de ce moyen-là pour avoir des verges de métal bien unies & bien calibrées,

brées, telles qu'il les faut, par exemple, pour les tiges des boîtes à cuirs, & pour assortir le pyrometre. On trouve de ces filieres chez les Marchands d'outils, & le reste se peut préparer par-tout; car on peut substituer une corde à la sangle; & le Serrurier le moins adroit, le sera assez pour faire la tenaille & l'anneau; mais si vous êtes à portée de Paris, ou de quelqu'autre grande ville, je ne vous conseille pas d'en faire les frais; un Orfévre vous tirera à son banc ce que vous voudrez: le pis aller sera de lui porter une filiere, s'il n'a pas celle qu'il vous faut.

Il n'en est pas de même des filieres de la seconde espece, ce sont celles avec lesquelles on fait les vis; il est de toute nécessité qu'il y ait dans votre laboratoire de quoi en faire de toutes grosseurs, depuis une demi-ligne de diamétre jusqu'à 9 à 10 lignes: celles qui ne seront pas plus grosses qu'une plume à écrire, & au-dessous, se feront très-bien avec des filieres simples *p*, *Fig.* 9. où la vis se forme du premier coup, parce que le filet est fort menu; comme il y a plusieurs trous dans chacune, il suffira que vous en achetiez une cou-

ple, avec les tarauds qui les affortiſſent.

Pour les grandes vis dont le filet doit être plus gros, vous ferez mieux d'avoir des filieres doubles ; on appelle ainſi celles qui ſont compoſées de deux jumelles d'acier trempé, dont chacune porte la moitié du trou taraudé, & qui ſont montées de maniere qu'elles s'approchent de plus en plus l'une de l'autre, par la preſſion d'une vis, ce qui fait qu'elles forment le filet peu à peu ſur un cylindre de métal, juſqu'à ce qu'il ſoit à ſa perfection. Il y a différentes façons de monter les filiéres doubles ; en voici une qui eſt ſolide & commode. *Q* eſt une fourchette de fer qui a 7 à 8 lignes d'épaiſſeur, un pouce $\frac{1}{2}$ de largeur intérieurement, & environ trois pouces de longueur, avec une queue arrondie & longue de ſept à huit pouces ; les deux bouts *q q*, ſont ſolidement rivés à la traverſe *R*, ou elle y eſt attachée par deux fortes vis, qui ont leurs écrous par derriere ; cette traverſe eſt renflée du milieu avec un trou taraudé, dans lequel eſt une vis groſſe comme le petit doigt, avec une queue ſemblable à celle de la fourchette, & un

trou

trou dans lequel on passe une broche de fer pour faire tourner la vis.

Les deux côtés intérieurs de la fourchette sont taillés en biseau comme *r* des deux côtés, & les deux bouts des jumelles *f*, *f*, sont limés conformément pour glisser dessus; le tout ensemble est représenté en *P*.

Pour former des vis, vous mettrez le métal de grosseur avec la lime; si vous vous servez de la filiére simple, vous le tiendrez un peu plus menu par le bout; vous assujétirez le côté de la tête dans un étau, ou bien vous le saisirez avec un étau à main, & vous le ferez tourner dans la filiere, ou vous tournerez la filiere dessus, tantôt en avançant, tantôt en reculant, jusqu'à ce que le filet soit bien marqué d'un bout à l'autre.

Avec la filiere double, vous placerez le cylindre de métal entre les deux jumelles; vous les serrerez médiocrement, & vous ferez descendre la filiere d'un bout à l'autre en tournant seulement pour marquer le filet; après cela vous continuerez de la faire aller & revenir toujours d'un bout à l'autre, & en serrant de plus en plus les jumelles, jusqu'à ce que la vis soit parfaite.

De quelque filiere que vous vous serviez, vous faciliterez son action avec de l'huile, si vous faites une vis de fer, & avec de la cire, si vous la faites en cuivre. Pour bien finir une vis qui a été faite à la filiere double, il faudroit en avoir une simple du même pas & de la même grosseur; en y faisant passer la vis d'un bout à l'autre, on seroit sûr qu'elle seroit d'égale grosseur par-tout.

Une filiere dont les filets sont coupés par quelques entailles faites avec la lime, n'en est que plus propre à couper & creuser le métal; c'est pourquoi, avant que de tremper les jumelles, on les lime dans le fond avec un tiers-point, jusqu'à la profondeur du filet & même un peu au-delà, on fait l'équivalent sur les tarauds, en y faisant trois pans avec la lime, comme X.

Quand on a une filiere double, on peut l'assortir de plusieurs paires de jumelles, pour faire des vis de différents pas; & l'on a avec cela des tarauds de différentes grosseurs pour chaque paire de jumelles; ils doivent tous être en dépouille, pour former les filets peu-à-peu: vous choisirez celui qui vous convient, & vous commencerez par faire l'écrou

a-

avant de faire la vis, parce que celle-ci, avec la filiere double, prendra la groſſeur que vous voudrez. Je dirai ci-après comment il faut finir la tête des vis & les écrous, parce que c'eſt l'ouvrage de la lime & du tour ; mais je dois vous avertir de ne donner que cinq à ſix filets à vos écrous ; il eſt rare qu'une vis puiſſe y paſſer quand ils en ont beaucoup plus ; car le métal s'allonge en paſſant par la filiere, & il ne s'étend point uniformément ou également dans toutes les parties de ſa longueur ; de-là il arrive que les pas ne ſont point parfaitement égaux, ce qui occaſionne, dans un long écrou, des frottements inſurmontables.

Quand on prévoit qu'une vis pourra devenir trop aiſée dans ſon écrou, on fend celui-ci *T*, par un trait de ſcie paralléle à ſon axe, & on rapproche les deux levres de la fente d'un coup de marteau, ou en ſerrant la piece dans un étau ; alors l'écrou fait reſſort contre la vis, & la tient toujours ſerrée. On peut encore remédier au relâchement de la vis par un contre-écrou *V*, que l'on ſerre ſur le premier, quand la vis eſt avancée où elle doit être.

Les vis sans fin ne se font point à la filiere, elles ont le pas beaucoup plus allongé que les vis ordinaires & le filet plus haut; il faut les faire à la main, en les dessinant comme je l'ai enseigné ci-dessus, & en creusant avec la lime, les gorges qui séparent les filets.

On fait aussi à la main les vis qui vont en pointe pour entrer dans le bois; comme elles font elles-mêmes leurs écrous, elles n'ont pas besoin d'être mesurées aussi exactement que les autres; il faut seulement creuser la gorge un peu profonde, & tenir l'arrête du filet bien aiguë.

Maniere de limer les métaux.

Vous suivrez en limant les métaux à-peu-près les mêmes régles, auxquelles le Menuisier s'assujettit pour travailler le bois; vous applanirez une des plus larges faces; vous dresserez un des bords en suivant une ligne tirée à la régle; vous tracerez sur le bord opposé une paralléle avec un trusquin ou quelque chose d'équivalent; vous mettrez les deux côtés de retour à l'équerre de la premiere face; vous réglerez l'épaisseur de la piece par deux traits de trusquin sur les côtés, & vous les suivrez en applaniſſant la derniere face.

Voi-

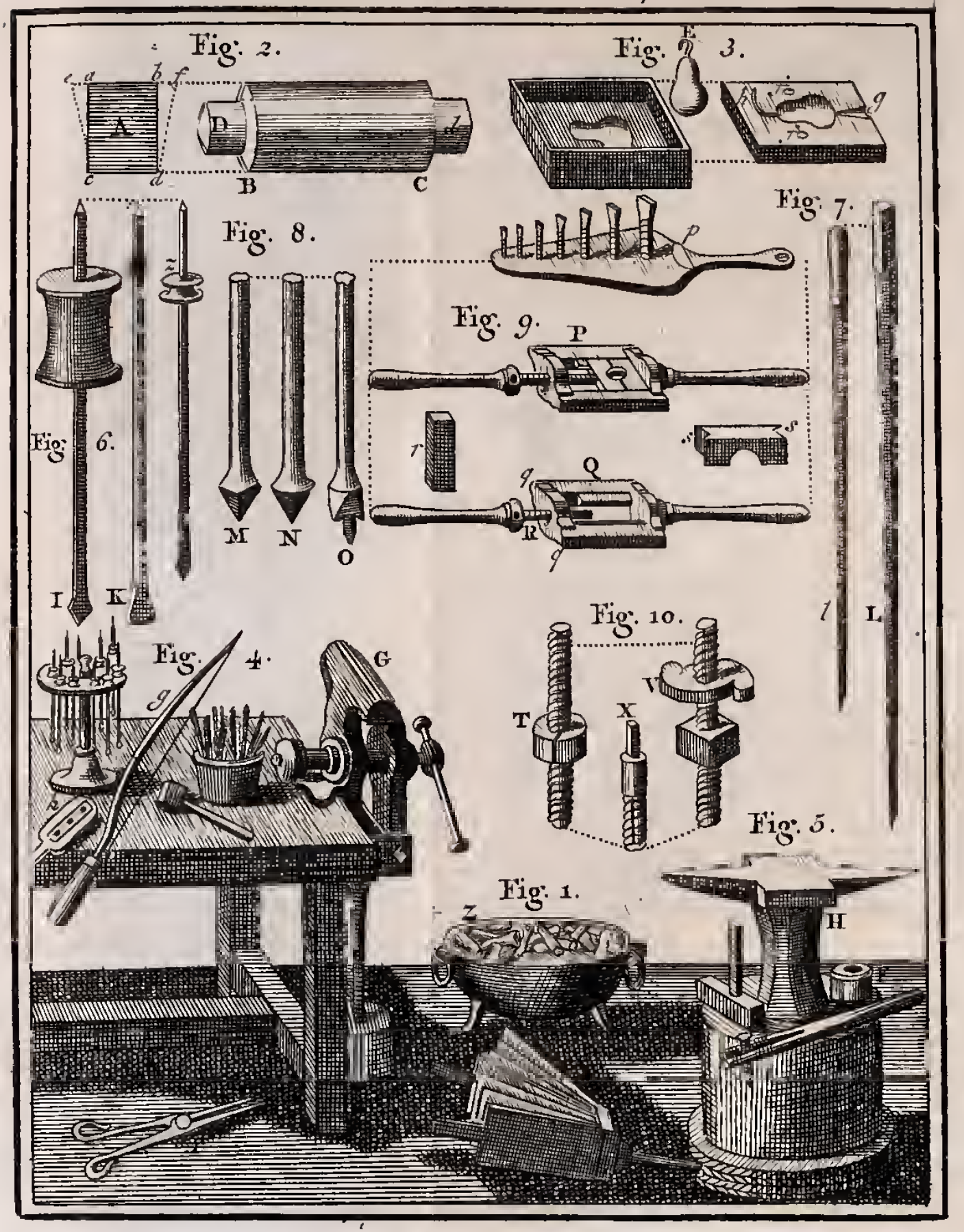


Fig. 2.
a
b
f
A
c
d
D
B
C
Fig. 3.
E
g
Fig. 7.
p
Fig. 8.
z
M
N
O
Fig. 9.
P
r
s
s
q
Q
R
q
Fig. 6.
I
K
l
L
Fig. 10.
T
X
V
Fig. 5.
Fig. 4.
G
g
Fig. 1.
Z
H

Voilà pour les pieces qui ſe limen quarrément.

Vous préparerez de même celles qui doivent être chantournées, afin d'en pouvoir tracer les contours plus exactement, & de même celles qui doivent être évidées: vous marquerez tous vos traits avec le compas, le truſquin & le triangle: mais comme ce que l'on fait en métal, eſt ordinairement bien plus petit, que ce que l'on fait en bois, il faut que ces outils ſoient auſſi bien plus minces & moins grands que ceux du Menuiſier; vous les ferez en fer ou en acier; le compas ſur-tout, doit avoir les pointes bien acérées, & demeurer ferme dans l'ouverture qu'on lui donne; pour cet effet on attache à l'une de ſes branches une portion de cercle plat qui paſſe au travers de l'autre, & ſur laquelle elle gliſſe, avec une vis de preſſion pour la fixer où l'on veut. *Voyez la Fig.* 11. *Pl. V.*

La plûpart des ouvriers en fer & en cuivre n'ont point de truſquin; ils empoignent un foret, ils poſent l'ongle du pouce ſur l'endroit de ſa tige qui convient à leur meſure, & en ſuivant

la

la rive qui eſt dreſſée, ils marquent la paralléle avec l'angle *I. Fig. 6. Pl. IV.*; vous aurez un outil plus commode & plus ſûr, ſi vous vous procurez celui qui eſt repréſenté par la *Fig.* 12. c'eſt une petite tige quarrée d'acier, garnie d'une pointe bien trempée; elle gliſſe dans un manche de bois, qui porte une virole de cuivre fort épaiſſe & dont la face antérieure eſt bien dreſſée; on la fixe à telle diſtance que l'on veut de la pointe, par le moyen de la vis qui la traverſe.

Les fortes pieces s'aſſujettiſſent dans un gros étau bien appuyé, pour laiſſer les deux mains libres à l'ouvrier, & pour rendre le coup de lime plus ſûr. Les pieces plattes s'arrêtent avec quelques pointes de cuivre qu'on tient plus baſſes que leur épaiſſeur, ſur une planche 1, qui a un arrêt fait en feuillure, & par-deſſous un fort taſſeau, pour entrer dans les mâchoires de l'étau. *G Fig.* 4.

Les meilleures limes pour dégroſſir l'ouvrage, ce ſont celles d'Allemagne; il y en a une, deux ou trois au paquet; il en faut avoir de quarrées, de demi-rondes & à trois faces; après celles-là, vous

vous employerez les limes bâtardes d'Angleterre, & vous en aurez de la même fabrique un assortiment de toutes grandeurs, de toutes les figures, & depuis les bâtardes jusqu'aux plus douces.

Vous limerez du cuivre avec vos limes tant qu'elles voudront aller; ensuite vous les mettrez au fer, & elles vous rendront encore bon service; car quoique ce dernier métal soit plus dur que l'autre, comme il est moins gras, la lime mord encore sur lui, quand elle ne fait plus que glisser sur le cuivre: n'entreprenez pas de dresser une piece avec une lime usée, vous n'en viendrez point à bout; quand elles ont perdu leur âpreté, elles ne sont plus bonnes qu'à traîner sur le métal, pour adoucir les plus gros traits.

Conduisez la lime sur le travers de la piece, en avançant un peu obliquement sur sa longueur, jusqu'à ce que vous soyez parvenu au bout; & recommencez ainsi jusqu'à ce que la face sur laquelle vous travaillez soit dressée: après la grosse lime d'Allemagne, celles d'Angleterre qui ont la taille moins grosse, acheveront de dresser, & vous effacerez les traits, en employant successivement

ment des limes de plus en plus douces; mais gardez-vous bien de faire usage trop tôt des plus douces, vous ne parviendriez qu'avec bien du temps & bien de la peine à adoucir le métal, & vous risqueriez d'y faire des ondes en grande quantité.

Pour enlever les traits des grosses limes, il faut mener celles d'après en différens sens, & finir par les traîner suivant la longueur de la piece, mais bien parallèlement à la surface, sans quoi vous en formerez une nouvelle qui ne sera plus dans le même plan, où vous arrondirez les angles. Quand on tire de long une piece de fer, elle s'adoucit bien plus vîte & beaucoup mieux, si l'on met quelques gouttes d'huile sur la lime, parce que le métal qu'elle détache, se loge & s'arrête dans la taille, l'empâte, & diminue son âpreté. C'est un moyen d'épargner des limes douces, qui sont les plus cheres.

Pour travailler les petites pieces, on les saisit d'une main avec un petit étau; il y en a pour cela de différentes formes & grandeurs, *Fig.* 13. on les appuye sur un morceau de bois qu'on place dans le grand étau, ou sur le bord de

l'é-

l'établi, & on travaille deſſus avec l'autre main, en faiſant tourner la piece ſuivant le beſoin, ſoit pour former & arrondir un tenon, ſoit pour faire une pointe, &c.

Vous aurez des limes rondes qu'on appelle *queues-de-rat*, pour aggrandir des trous, dont on veut changer le centre, pour allonger des rainures à jour, pour évider en arrondiſſant dans des petites parties, &c: vous en aurez d'autres qu'on appelle *feuilles de ſauge & en couteau*, pour refendre des têtes de vis, pour paſſer après la ſcie, & en aggrandir le trait, pour faire des coupures, des échancrures, &c.

Maniere de tourner le métal.

Quoique le métal ait bonne grace quand il eſt bien limé, je vous conſeille de tourner toutes les pieces qui en ſeront ſuſceptibles; vous épargnerez bien du temps, & vous aurez beaucoup moins de peine à leur donner des façons régulieres, & un beau poli.

Le cuivre & le fer doux ſe tournent, comme les bois durs, avec des outils à biſeaux, entre deux pointes, ou en l'air: mais à cauſe de leur grande dureté, il y a quelques changemens à faire aux outils, & quelques uſages particuliers

culiers dans la manipulation. Il faut dans les poupées une très-grande solidité; ainsi le banc ou l'établi doit être fort épais, monté sur des pieds qui le soient aussi, & arcbouté ou scellé de façon qu'il soit inébranlable; comme ce que l'on fait en fer ou en cuivre n'est jamais d'un aussi grand volume, que ce que l'on peut faire en bois, on peut tenir les poupées fort basses, sans rien diminuer de leurs autres dimensions; & comme ce n'est point une barre qui puisse servir à soutenir l'outil, mais un support plus solide, fort étroit, & monté comme celui du tour en l'air, que j'ai décrit ci-dessus, & qui peut aller chercher les pointes, on peut mettre celles-ci au milieu de la largeur des poupées.

Vous ferez donc des pointes en forme de poire, bien acérées par le bout, avec une queue quarrée terminée par une vis grosse comme le petit doigt, & figurées comme *A*, *Fig.* 14. vous les placerez à 5 pouces $\frac{1}{2}$ ou 6 pouces au plus, au-dessus du banc, dans des poupées taillées comme *B* & *C*, & vous les retiendrez par derriere avec un fort écrou; le support sera fait comme celui

lui qui eſt repréſenté par la *Fig.* 15. *Pl. III.* hors qu'il ſera plus bas & plus étroit. Du reſte, vous ferez tourner la piece, comme au tour ordinaire, avec une pédale, une perche & une corde.

Les outils dont on ſe ſert pour tourner le métal, ont le biſeau beaucoup plus court que ceux qui ſervent au bois; celui dont on fait le plus d'uſage eſt le *burin*, c'eſt un quarré d'acier dont le bout eſt tranché obliquement ſuivant la diagonale; *D*, *Fig.* 15. repréſente cette face, & *dd* eſt l'arrête qui aboutit à la pointe. Les ouvriers qui ont des pieces de fer un peu fortes à tourner, ont des outils en crochet, dont ils appuyent le coude dans l'angle d'un ſupport entaillé par-devant & aſſez bas, pour que la pointe ou le tranchant puiſſe atteindre la piece un peu au-deſſous de ſon diamétre horizontal. *Voyez E, F, G, Figure* 15.

Ce n'eſt point aſſez d'avoir un tour bien ſolide pour bien arrondir le métal; il faut encore avoir l'attention de tenir l'outil ferme, & de prendre peu de matiere à la fois; c'eſt pour cette raiſon qu'on donne ſi peu de largeur au tranchant

chant des outils: mouillez-les souvent, de peur qu'ils ne s'échauffent, & pour empêcher que les petits copeaux ne vous sautent aux yeux, ce qui n'arrive encore que trop souvent: j'ai vu des ouvriers, qui pour se mettre à l'abri de ces accidents, se couvroient le haut du visage d'un morceau de gaze très-claire, ou d'un morceau de crêpe.

Toutes les pieces d'un certain volume, soit en fer, soit en cuivre, doivent se tourner au pied ou à la roue, avec les équipages dont je viens de parler; mais il y en a un très grand nombre de petites, qu'il faut traiter plus délicatement: il faut les tourner à l'archet, avec l'instrument qu'on appelle *tour d'Horlogers*: les Marchands qui leur vendent des outils, ont aussi celui-là tout préparé & tout assorti dans leurs magasins. Il y en a de différentes façons & grandeurs; en voici un des plus simples, & qui vous suffira.

M, *N*, *Fig.* 16. sont deux poupées de fer bien limé, de 3 pouces ou environ de hauteur, qui entrent sur une barre de même métal d'un pied de longueur ou environ, plus large qu'épaisse, & bien dressée sur toutes ses faces: la

pre-

premiere de ces deux poupées eſt arrêtée au bout de la barre, par des rivures ou autrement; la ſeconde gliſſe d'un bout à l'autre & s'arrête où l'on veut, avec une vis de preſſion qui eſt deſſous. Elles ont chacune une tête *m n*, percée d'un trou rond qui a 3 ou 4 lignes de diamétre d'un bout à l'autre, & ces deux trous ſont dans un même alignement. Ils reçoivent des cylindres d'acier qui les rempliſſent exactement, & qui y gliſſent cependant avec facilité ſuivant leur longueur; on les arrête où l'on veut avec des vis de preſſion, qui ſont ſur les têtes des poupées: chacun des cylindres eſt pointu par un bout, & coupé quarrément par l'autre, avec un petit trou conique au centre: de ſorte qu'on peut monter une piece longue entre les deux pointes, ou faire deux pointes à la piece, & la faire tourner entre les deux trous.

Le ſupport *O*, eſt une petite palette de fer dont la queue qui eſt ronde, gliſſe de haut en bas dans l'œil d'une autre tige quarrée; & celle-ci paſſe dans une bride *P*, qui entre ſur la barre du tour, de ſorte que quand on ſerre la vis qui eſt ſous cette bride, on preſſe

preſſe en même temps & l'on arrête la tige *p* contre la barre. Par cette conſtruction, vous voyez qu'on peut faire monter & deſcendre le ſupport *o*, le faire avancer vers les pointes du tour ou le reculer, le porter plus près ou plus loin de l'une des deux poupées, & l'arrêter dans toutes ces ſituations.

Avec ce tour, il faut être muni d'un certain nombre d'outils ſemblables à celui que j'ai repréſenté à la lettre *Q*, & de différentes grandeurs; cela s'appelle un *arbre;* c'eſt une tige ronde d'acier non trempé, qui va un peu en dépouille, & qui porte vers le plus gros bout, une bobine de bois dur, ou un cuivreau, pour placer la corde de l'archet; quand ils ſont fort menus, on les fait pointus des deux bouts, pour les faire tourner entre les deux trous des cylindres dont j'ai parlé ci-deſſus; quand ils ſont plus gros, on les centre ſur deux trous faits à leurs extrémités: il ne faut rien tourner ſur ces arbres, que vous n'ayez vérifié auparavant s'ils ne ſont point fauſſés, s'ils ſont bien centrés; & s'ils ne le ſont pas, il faut les redreſſer par quelques coups de marteau, ou en détirant leurs pointes de côté ou d'autre avec la lime.

On

On peut auſſi tourner en l'air avec le tour à l'archet, en mettant en place de la poupée *N*, celle qui eſt repréſentée à la lettre *R*, & qui porte une lunette de cuivre dans une fourchette à rainures; la lunette a par en-bas une queue *r*, qui entre dans une mortaiſe pratiquée dans le bas de la fourchette, & on la retient avec une goupille, qui traverſe le fer & le cuivre; il faut avec cela un petit arbre de fer *S*, dont un bout eſt reçu ſur la pointe de la poupée *m*, tandis que la partie *ſ* qui eſt taillée en cône tronqué, poſe dans la lunette, & porte au-delà la vis qui le termine, & ſur laquelle on monte la piece qu'on veut tourner.

Vous monterez de la même façon, une piece longue que vous voudrez percer bien droit; vous la ferez porter par un bout contre la pointe de la poupée *m*, & vous couperez l'autre en biſeau pour le faire entrer dans une lunette de grandeur convenable, que vous mettrez à la place de celle marquée *r*, ſi celle-ci ne convient pas: par ce moyen vous aurez le bout de la piece à découvert, & vous y pouſſerez un foret de

longueur, & emmanché ou ferré dans un étau à main, comme *H*, *Fig.* 13.

Assemblage des pieces travaillées en métal.

Quand on assemble plusieurs pieces de métal, ou l'on veut qu'elles soient jointes à demeure, ou l'on se réserve la liberté de les démonter. Dans le premier cas, on les brase, on les soude, ou on les rive; dans le second, on les retient avec des vis ou avec des goupilles.

La brasure ne convient qu'au fer, c'est à proprement parler, une soudure qui se fait avec du cuivre jaune sans autre alliage; on met une paillette de laiton sur la jonction des deux parties, on l'y retient en la liant avec du fil de fer fort menu & recuit; on y passe de l'eau avec une plume, & l'on y répand un peu de borax en poudre, ou du verre pilé si l'on manque de borax; & on chauffe le fer ainsi préparé, jusqu'à ce que le cuivre soit en fusion (*a*). Les ou-

(*a*) Quand les brasures se font sur des pieces fortes, on n'y met ni borax ni verre en poudre, mais on couvre l'endroit où l'on a mis le laiton, avec un fort enduit de terre à four détrempée avec de l'eau: & l'on reconnoît que la brasure est faite, à une petite flamme bleue qui perce à travers l'enduit de terre.

ouvriers ont grand soin de nettoyer leur forge quand ils ont brasé, parce que s'il y reste quelque parcelle de cuivre, cela gâte le fer qu'ils y chauffent ensuite.

Maniere de souder les différens métaux.

Ce que l'on appelle *souder* en parlant du fer, se fait sans l'interméde d'aucun autre métal: on fait chauffer les deux pieces, jusqu'à ce qu'elles ayent acquis le dernier degré de mollesse qui précéde la fusion (ce que les Forgerons appellent *fuer*;) on les applique promptement l'une sur l'autre, & on les bat entre le marteau & l'enclume, jusqu'à ce qu'elles fassent corps ensemble.

L'or, l'argent, & le cuivre se soudent autrement; c'est par le moyen d'un alliage qu'on fait couler entre les pieces qu'on veut joindre, & il faut que celles-ci soient prêtes à fondre elles-mêmes quand cet alliage commence à couler; ce qui exige du choix pour la soudure qu'il convient d'employer, de l'attention & de l'adresse dans celui qui la met en œuvre.

Tout le secret de la soudure consiste donc à faire couler le métal qui soude, par un degré de feu, qui ne suffit pas encore pour fondre celui qu'on veut

ſouder; le moyen qu'on employe pour cela, c'eſt de compoſer la ſoudure avec des métaux de différentes eſpeces, parce qu'on ſçait que ces alliages cédent à l'action du feu plutôt que le métal ſimple, & que le degré de fuſibilité augmente, à meſure qu'on mêle avec un métal dur, une plus grande doſe d'un métal plus tendre: mais ſi l'on abuſe de ce moyen, pour compoſer une ſoudure aiſée à fondre, elle coulera, avant que les pieces qu'elle doit joindre aient acquis aſſez de chaleur, elle ne s'y attachera pas, elle ne fera que ſe mouler entr'elles, comme la cire ſous un cachet, & au moindre effort l'endroit ſoudé manquera: il faut donc choiſir la ſoudure, relativement à l'eſpece de métal & à la délicateſſe des pieces qu'on a à ſouder; il faut auſſi avoir égard, à ce que les pieces ſoudées auront à ſouffrir après cette opération; car plus une ſoudure eſt tendre, plus elle eſt aigre & caſſante, moins elle eſt propre à ſoffrir le marteau.

Les Bijoutiers pour ſouder l'or, font un alliage de ce métal avec un autre alliage d'argent & de cuivre rouge; ils font celui-ci à parties égales, & ils en mê-

mêlent avec l'or, un tiers, un quart, un sixieme, &c. suivant le degré de fusibilité qu'ils veulent donner à leur soudure; car il faut qu'elle se fonde plus aisément, pour souder des pieces délicates; & le plus souvent, au lieu du feu de charbon dont je parlerai ci-après, ils chauffent la piece avec la flamme d'une grosse chandelle, qu'ils soufflent avec la bouche & un chalumeau de cuivre recourbé.

Les Orfévres en vaisselle soudent l'argent avec ce mêtal même, qu'ils allient d'un tiers, d'un quart, d'un sixieme, &c. de cuivre jaune; moins il y a de celui-ci dans l'alliage, plus la soudure est forte.

Le cuivre se soude fort bien, avec le cuivre même dans lequel on a mêlé un peu d'argent; cette petite piece de monnoye de France qui vaut actuellement 18 deniers, coupée en petites pailletes, fait une très-bonne soudure, pour des pieces de cuivre minces & délicates; c'est ce que les ouvriers appellent *soudure d'argent*, parce qu'elle ressemble à celle des Orfévres.

La soudure ordinaire pour ce métal est un mêlange de cuivre & d'étain,

réduit en grénaille; il y en a de différentes sortes à choisir: la plus aisée à fondre est celle où il y a de l'étain en plus forte dose; mais elle est aussi la plus aigre, la moins propre à souffrir le marteau, après que les pieces sont soudées: on en peut juger par la couleur; elle est d'autant plus jaune que le cuivre y domine davantage; quand il y a beaucoup d'étain elle est grise comme du zinc.

Quand il s'agit de souder du cuivre, on met ensemble les deux pieces dans la situation où l'on veut qu'elles restent; on les assujettit, en les liant avec du fil d'archal très fin & bien recuit; on mouille la soudure avec de l'eau commune, on en arrange des grains sur la jonction, & on répand par-dessus un peu de borax pulvérisé: l'assemblage étant ainsi préparé, on le prend avec une pince longue représentée en *x*, *Fig.* 1, & on le tient sur un feu médiocre de charbons de bois, placés dans une poële de fer *Z*, pour le chauffer peu-à-peu, jusqu'à ce que le borax ait bouilli, & qu'il se soit tuméfié, comme une écume blanche; alors on l'établit solidement sur quelque gros charbon, on

en

en approche d'autres bien allumés tout autour, & l'on en arrange quelques-uns par-deſſus, mais de maniere qu'on puiſſe voir l'endroit où eſt la ſoudure; avec un ſoufflet à deux vents *Y*, on ſouffle un peu de loin ſur les charbons, & à *long-vent*, en évitant de diriger le coup de ſoufflet ſur le métal même; & quand on voit que la piece eſt bien rouge, il faut modérer le vent, & le faire ceſſer entiérement, un inſtant après qu'on a vû couler la ſoudure; après quoi l'on dérange le feu doucement avec la pince, & on laiſſe refroidir le cuivre ſoudé: on eſt ſûr d'avoir réuſſi, lorſqu'il ne reſte pas de grains de ſoudure entiers ſur la jonction, lorſqu'on voit qu'ils ſe ſont bien étendus en fondant, & que le borax a produit une eſpece de vernis un peu rouge, qu'il faut emporter avec une mauvaiſe lime, avant de travailler la piece.

Voilà ce qu'on appelle ſoudure forte, c'eſt la plus ſolide; le métal qui a été ſoudé ainſi, peut retourner au feu, & même juſqu'à s'y rougir, ſans que les pieces ſe déſuniſſent: il y a une autre maniere de ſouder le cuivre, qui n'a point cet avantage, mais qu'on peut

employer sur des pieces qui sont déja travaillées, ou qu'on ne veut pas chauffer jusqu'à rougir; c'est celle des Plombiers, des Vitriers, des Ferblantiers; elle est composée d'une partie d'étain sur deux de plomb pour les premiers, & de deux parties d'étain & d'une de plomb pour les derniers (*a*). On la fait fondre sur l'endroit même qu'on veut souder, avec une masse de fer ou de cuivre chauffée, mais non jusqu'à rougir; cet outil pour les Plombiers & pour les Vitriers, est de fer forgé, il a la forme d'un œuf, avec une queue que l'ouvrier saisit entre deux morceaux de bois creusés, qu'il appelle *mouffles*, *A*, *Figure 17.* celui du Ferblantier, *B*, est de cuivre rouge, en forme de coin, dont le tranchant est un peu arrondi; il est pris par la tête dans une bride de fer qui est au bout d'une tige garnie d'un manche de bois; il y en a de différé-

(*a*) Comme l'étain est toujours allié à quelqu'autre métal, le Ferblantier n'a pas de doses fixes pour la composition de sa soudure: il y a une marque à laquelle il voit si son étain y est en bonne proportion; car alors la soudure en se refroidissant, forme des taches bleuâtres qu'il appelle des *yeux*.

férentes grandeurs pour chacun de ces ouvriers, & principalement pour le dernier, qui doit porter sa soudure fort souvent dans des endroits de difficile accès.

Le fer à souder, de quelque métal qu'il soit, doit être avivé de soudure, & il ne se charge de celle sur laquelle on l'applique, qu'autant qu'il en a déjà une couche adhérente à sa surface, c'est-à-dire au bout par lequel il agit; si cette couche a été calcinée par trop de chaleur, il faut de toute nécessité la renouveller, en nettoyant le bout du fer avec une lime ou sur du sable, & en le frottant tout chaud sur une lame de fer étamé *C*, saupoudrée de résine, chargée de quelques petits morceaux de soudure.

Il est absolument nécessaire que la piece à souder soit chaude, pour que la soudure s'y attache; si elle est mince, elle s'échauffera suffisamment sous le fer; si elle est épaisse, il faut la chauffer auparavant, ne la point enfumer, & se bien garder de la faire rougir: de quelque façon qu'elle soit chauffée, il faut encore faire fondre de la résine dessus, pour que la soudure y prenne,

quand elle y ſera portée avec le fer. Le Ferblantier & le Vitrier tiennent leur réſine toute pulvériſée dans une petite boîte de fer-blanc *D*, qu'ils appellent *drageoir :* le plus ſouvent elle a par devant un canal gros comme une plume à écrire, qui a ſur ſa longueur une arrête avec des crans, ſur leſquels ils paſſent le bout du doigt, pour faire tomber la réſine en poudre.

Le fer-blanc, qui eſt enduit d'étain, prend la ſoudure fort aiſément ; vous trouverez la même facilité avec les pieces en plomb ou en étain que vous aurez à ſouder ; mais avec le laiton & le cuivre de fonte, il faudra une préparation, qui conſiſte à les enduire de ſoudure aux endroits où vous avez deſſein de ſouder d'autres pieces ; vous commencerez donc par les frotter avec un fer bien chaud & chargé de ſoudure, en y jettant un peu de réſine, pour empêcher que l'étain ne ſe calcine. La ſoudure d'étain ira auſſi ſur le fer, pourvu que vous l'ayez étamé auparavant ; vous aiderez cet étamage en frottant la piece avec du ſel ammoniac.

Maniere de faire les rivures. Le fer peut ſe river à chaud, mais comme il ſe retire en ſe refroidiſſant, c'eſt

c'eſt la piece où eſt le trou qu'il faut chauffer, & non pas celle qui entre dedans; car ſi celle-ci venoit à diminuer de groſſeur, la rivure deviendroit lâche: tous les autres métaux, & le fer même, ſe rivent à froid.

J'ai déja dit plus haut, que les trous deſtinés à des rivures doivent avoir un champfrain, afin que la partie refoulée y trouve à s'étendre, & qu'on puiſſe raſer le reſte. J'ai dit auſſi que la partie deſtinée à former la tête de la rivure ne devoit point être écrouïe, afin qu'ayant toute ſa ductilité, elle puiſſe s'étendre ſous le marteau, & former une tête ſans s'égrainer; avec ces attentions vous ferez entrer le tenon dans ſon trou, vous limerez quarrément ce qui paſſera au-deſſus, & vous n'en laiſſerez excéder que ce qu'il faudra pour former le rivet; vous frapperez tout autour avec la panne du marteau; vous acheverez de refouler le métal en frappant ſur le milieu; & vous arraſerez la rivure avec la lime.

S'il y a lieu de craindre que la piece rivée ne tourne, vous ferez le trou quarré, ou ce qui ſuffira le plus ſouvent, vous y ferez avec le bout d'une lime

quelques petites échancrures, que le métal rivé remplira en se refoulant, & qui l'empêcheront de tourner.

Ordinairement les piéces sont finies à la lime, quand on les rive; assez souvent même elles sont polies; il ne reste à ragréer que ce que l'on a pu rayer en rasant la rivure. Dans bien des cas, & sur-tout lorsque deux piéces doivent tourner l'une sur l'autre, on rive le clou qui les joint par les deux bouts, & l'on met sous la rivure une rosette tournée, qui porte le champfrain, comme aux têtes de compas: dans ces sortes d'assemblages, il faut que le clou soit parfaitement rond, & qu'il remplisse exactement les trous des pieces qu'il tient jointes. Si les pieces sont de cuivre, vous mettrez un léger enduit de cire aux surfaces frottantes; si elles sont de fer ou d'acier, vous y mettrez une goutte d'huile.

Usage des goupilles & des clavettes.

Les goupilles sont des petites chevilles de métal, avec lesquelles on arrête un tenon derriere la piéce qu'il traverse; on doit les limer beaucoup en dépouille; & si l'on veut qu'elles ferrent bien, il faut que leur trou ne désaffleure pas en son entier la surface sur laquel-

quelle s'applique la goupille: elle empêchera même le tenon de tourner, si son trou est encore moins à découvert, & que pour l'y faire entrer on entaille d'un petit coup de lime, la surface de la piece que le tenon traverse.

Quand les pieces sont grandes, & que l'assemblage est sujet à être tourmenté par de grands & fréquents mouvemens, ou bien quand on craint d'affoiblir les tenons, par de trop gros trous, au lieu de goupilles, au lieu de chevilles rondes, on met des clavettes; ce sont des lames de métal taillées en angles fort aigus, & qu'on pose de champ: elles n'exigent dans le tenon qu'elles traversent qu'une ouverture étroite, & elles résistent presque autant qu'une cheville ronde, dont le diamétre égaleroit leur largeur. Quand on craint qu'une clavette ne recule & ne sorte de sa place, on la fait d'une lame plus mince, mais pliée en deux, & quand elle est placée, on dédouble les deux bouts & on les écarte un peu l'un de l'autre.

On ne se sert guére ni de rivures, ni de goupilles pour l'étain, ni pour le plomb, ces métaux ont trop peu de

consistance, on se contente de les souder.

Différentes manieres d'employer les vis de métal.

Les vis d'assemblage ont une tête fendue, afin qu'on les puisse saisir avec une espece de petit ciseau non aiguisé, qu'on nomme *tournevis*. Quand la tête de la vis est noyée dans l'épaisseur de la piece qu'elle serre, on l'appelle *vis à tête perdue*, *E Fig.* 18. J'ai dit plus haut comment on prépare sa place : il faut faire la fente un peu profonde, afin qu'étant arrasée avec la lime, il s'y trouve encore de quoi enfoncer le tournevis.

Quand la tête de la vis n'entre point dans l'épaisseur de la piece, on la taille ordinairement en *goutte de suif*, *F*; c'est-à-dire qu'on lui donne au tour ou à la lime, une convexité fort surbaissée ; quelquefois on figure un filet sur le bord avec la pointe du burin : de quelque façon que soit faite la tête d'une vis, il faut la fendre proprement, avec une petite scie d'acier trempé, ou bien avec une lime en couteau ou en feuille de sauge, de façon que cette fente ne soit pas trop évasée, & que le tournevis, que vous y ferez entrer, aille jusqu'au fond.

Les vis que l'on fait souvent avancer

&

& reculer dans leurs écrous, au lieu d'être fendues, comme je viens de le dire, ont à leur tête deux oreilles par lesquelles on les saisit à la main *G*, *Fig.* 18. ce qui est bien plus commode qu'un tournevis; vous façonnez la tête sur le tour, & vous ferez les deux oreilles à la lime: quoique la vis soit de fer ou d'acier, dans bien des occasions, vous pourrez faire la tête en cuivre coulé, que vous souderez avant de la façonner.

Il en est des écrous comme des vis, s'ils doivent rester long-temps en place, ou serrer en-dessous des vis qui traversent l'assemblage comme *H*, on se contente de les limer quarrés ou à pans, comme *I*, *K*, afin de pouvoir les saisir avec une pince platte, ou bien en rosette, comme *L*, pour les mener avec une pince ronde; mais s'il faut les faire tourner souvent, on y fait des oreilles, *M*, *N*, *Fig.* 19. pour les saisir à la main; ou bien s'ils doivent être serrés fortement, on les taille en pyramide tronquée de plusieurs côtés *O*, & on y ajuste une clef *P*, pour les faire tourner.

Quelquefois aussi on se sert de l'écrou pour former un couronnement comme *Q*, *Fig.* 18. ou on le lime à pans réguliers

liers par en bas, & le reſte ſe fait ſur le tour; alors le bout de la vis doit être poli, & tourné en pommette. Il ne faut jamais oublier de repairer les vis & les écrous, quand une fois on les a ajuſtés les uns pour les autres, ſans cela on riſque de gâter les filets.

Poliſſage des métaux.

Après avoir travaillé & adouci le métal, ſoit à la lime ou au tour, & avant que d'aſſembler les pieces à demeure, il faut le polir. Si c'eſt du fer ou de l'acier, vous employerez d'abord l'émeril en poudre que les Quinquailliers vendent tout broyé; mais comme il y en a de plus fins les uns que les autres, il faut en avoir de deux ou trois ſortes, commencer avec le plus rude, pour emporter les traits de la lime, & finir avec celui qui ne peut plus rayer le métal ſenſiblement.

Pour employer ces poudres, vous préparerez des morceaux de bois tendres taillés différemment les uns des autres, pour atteindre par-tout où la lime a paſſé; vous les enduirez d'un peu d'huile d'olives, & vous répandrez légérement votre émeril par-deſſus; c'eſt avec ces bois ainſi préparés qu'il faut frotter, en différens ſens, & découvrir

de-

de temps en temps les surfaces frottées, en les essuyant avec un mauvais linge, pour voir si les plus gros traits sont emportés ; quand ceux de la lime l'auront été, il faudra effacer ceux du premier émeril avec un plus fin que vous employerez de même, mais avec de nouveaux bois, de peur que les premiers, contenant encore quelques grains de gros émeril, ne nuisent au polissage : en procédant ainsi vous adoucirez parfaitement votre fer ou votre acier ; il ne s'agira plus que de donner le lustre, ce que vous ferez aisément, en essuyant bien la piece, & en la frottant à sec avec un morceau de feutre ou de peau de buffle, & un peu de potée d'étain, ou d'une espece d'ocre que les Droguistes vendent sous le nom de rouge d'Angleterre.

Le cuivre se polit à l'eau, mieux qu'à l'huile ; vous enleverez les premiers traits avec de la pierre ponce broyée, que vous ferez mordre avec des bois, comme j'ai dit ci-dessus ; ou avec la pierre même, si les surfaces sont un peu larges, en la mouillant souvent, & en ajustant sa surface à celles sur lesquelles elle doit agir. Après la ponce le charbon

bon de bois employé, comme la pierre avec de l'eau, fait très-bien; mais il faut choisir un charbon doux qui ne soit pas capable de rayer le métal, & qui s'use peu-à-peu par le frottement: vous finirez ce polissage avec un peu de tripoli en poudre très-fine, que vous employerez à sec, avec le buffle ou le feutre, & vous essuyerez la piece avec un linge fin & blanc de lessive.

Quand vous polirez des pieces sur le tour, soit en fer, soit en cuivre, servez-vous des mêmes moyens dont je viens de parler, mais frottez avec le bois de bout au lieu de le traîner suivant son fil; exceptez cependant les pieces longues & unies, sur lesquelles vous pousserez le bois comme une lime, en avançant un peu obliquement, tantôt à droite, tantôt à gauche, pour mieux couper les traits qu'il s'agit d'effacer.

Essuyez promptement les pieces qui auront été touchées avec des mains suantes, sans quoi elles resteront tachées: pour enlever ces taches, quand il y en a, il faut frotter l'endroit avec un bouchon de liége doux, chargé d'un peu d'huile & de tripoli bien pulverisé.

Polissage. Le métal des miroirs concaves, convexes,

vexes, cylindriques, pyramidaux, &c. qu'on employe pour les expériences de catoptrique, eſt compoſé de cuivre rouge de roſette, d'étain fin, & de quelque ſemi-métal, pour le rendre bien blanc (j'en dirai les proportions à la fin de la ſeconde Partie). Il eſt dur & aigre, cependant on le travaille à la lime quand la figure le permet, & on le polit comme le cuivre jaune, mais avec plus de ſoin qu'on n'en met aux pieces ordinaires, qui ne ſont pas deſtinées, comme les miroirs, à rendre l'image des objets. des miroirs de métal.

Vous les ferez donc couler ſur des modeles; mais au lieu de faire ceux-ci en bois, je vous conſeille de les préparer en plomb ou en étain, afin que les miroirs ſortent plus nets de la fonte; vous en aurez bien moins de peine à les travailler; vous les dégroſſirez à la lime, & vous aurez ſoin de leur conſerver la figure qu'ils doivent avoir, en préſentant ſouvent un calibre aux endroits où vous aurez limé. Après la lime, vous frotterez avec des molettes de plomb accommodées aux ſurfaces, en interpoſant du grès pilé & mouillé; & quand vous appercevrez, que tous les

les défauts de la fonte ſeront enlevés, vous laverez bien le miroir & la molette, & vous continuerez de frotter avec de la ponce broyée & de l'eau, en renouvellant l'un & l'autre de temps en temps; par ce moyen, vous parviendrez à rendre les ſurfaces régulieres, & à les adoucir; il ne vous reſtera plus qu'à les polir, ce que vous ferez en les frottant d'abord avec le charbon bien choiſi, enſuite avec le buffle ou le feutre, & la potée rouge employée à l'eau, & enfin avec la potée d'étain à ſec. Les miroirs des téleſcopes demandent encore plus de ſoins & de façons.

CHAPITRE III.

Sur le choix du Verre; & ſur les différentes façons qu'on peut lui donner quand il eſt ſorti de la Verrerie.

NOUS employons principalement deux ſortes de Verre dans nos laboratoires de Phyſique; celui dont nous faiſons le plus d'uſage, ſur-tout pour les vaiſſeaux qui ont une certaine grandeur,

deur, eſt ce qu'on nomme *criſtal:* il eſt ordinairement plus blanc & moins aigre que les autres verres, & quand on le fabrique, on peut lui laiſſer plus d'épaiſſeur, ſans que cela nuiſe beaucoup à ſa tranſparence. L'autre eſpece de verre eſt celui qui ſe fabrique dans les petites verreries où l'on ne fait que la *gobleterie*; comme il ſe fait à moins de frais, il eſt ſujet à avoir des bouillons, des pierres, c'eſt-à-dire des grains non-vitrifiés, & quand on lui donne beaucoup d'épaiſſeur, il prend de la couleur & devient moins tranſparent; il eſt bon pour les pieces minces, pour les tubes de barométres, & autres menues pieces.

Dans les grandes villes, il y a des marchands Fayanciers, qui tiennent dans leurs magaſins des criſtaux & des verres de toute eſpece; il y en a même pluſieurs à préſent à Paris, à qui j'ai donné des modéles, & qui ſe ſont aſſortis pour la Phyſique expérimentale; vous pouvez y aller choiſir les pieces dont vous aurez beſoin; le criſtal s'y vend à la livre, & le verre blanc à la piece.

Si vous êtes à portée des Verreries, en y portant des modeles vous ferez faire ſous vos yeux ce que vous voudrez

a-

avoir, & ce ſera le mieux; ſinon vous remettrez ces modeles au marchand Fayancier, qui fera la commiſſion; ou vous les enverrez vous-même à la Verrerie en recommandant ce qui ſuit.

Modeles pour la Verrerie.

1°. Qu'on n'exécute ce que vous aurez demandé, que quand la matiere ſe trouvera de belle qualité; car elle ne l'eſt pas toujours, dans les endroits mêmes où l'on a coutume de bien faire.

2°. Qu'on donne cette partie à un ouvrier entendu, & de préférence à celui qui a déja fait de pareilles pieces.

3°. Que le verre ſoit étendu de façon, que l'épaiſſeur devienne à peu-près égale par-tout.

4°. Que l'épaiſſeur, quoiqu'égale, ne ſoit pas trop grande, ſur-tout aux petites pieces; & il faut inſiſter ſur cet article, parce que le verrier eſt enclin à forcer de matiere ce qu'il vend à la livre; & l'ouvrage devient lourd, & mauſſade à la vue.

5°. Qu'on mette au rebut, les pieces qui auront reçu des coups de fumées, ſur leſquelles il y aura des larmes, des pierres & autres défauts.

6°. Qu'on faſſe bien recuire tout ce qui

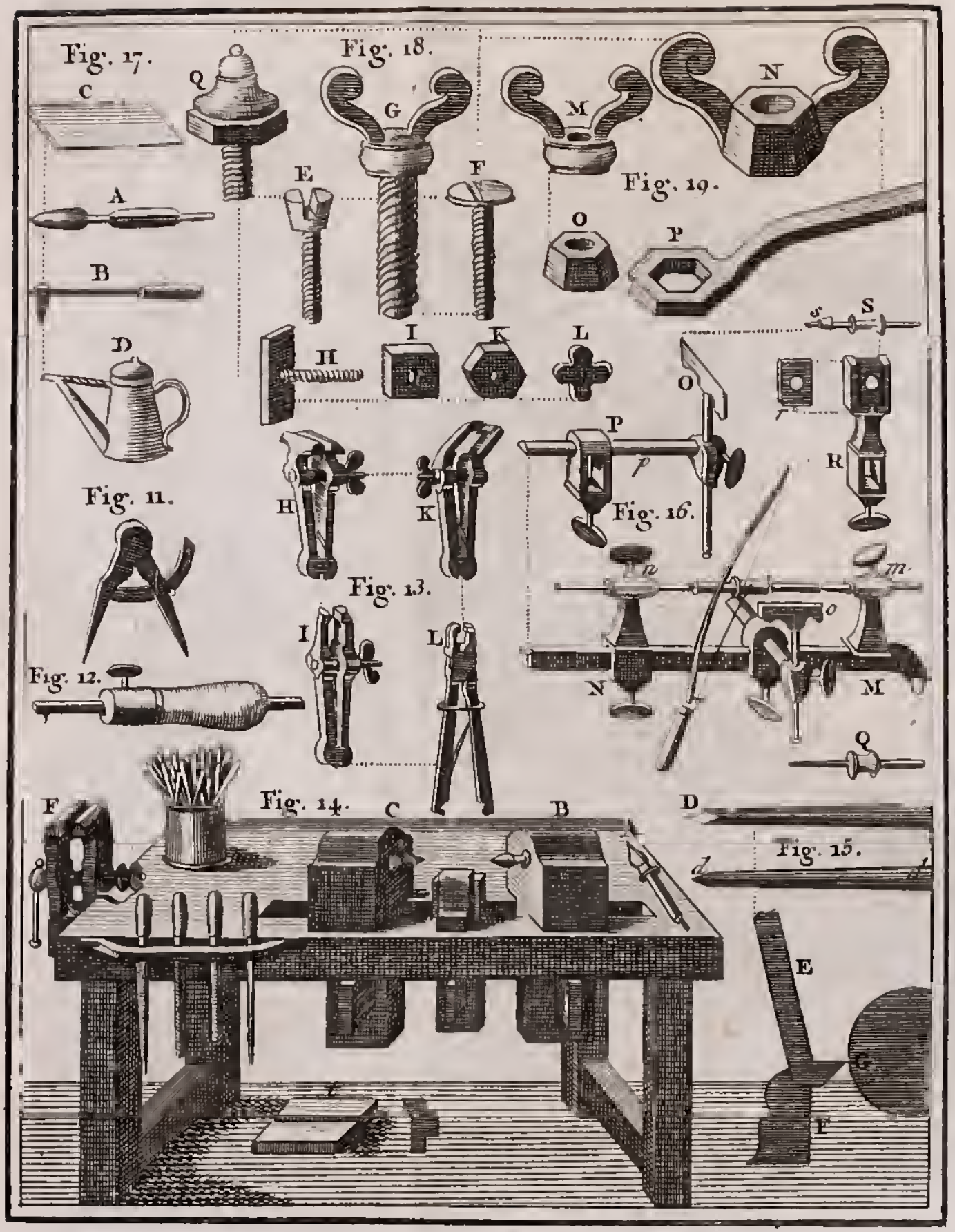


Fig. 17.
C
Q
A
B
D
Fig. 18.
G
E
F
H
I
K
L
Fig. 19.
M
N
O
P
S
R
Fig. 11.
Fig. 16.
Fig. 13.
Fig. 12.
Fig. 14.
F
C
B
D
Fig. 15.
E
G

qui aura été fabriqué, & qu'on l'emballe avec soin.

7°. Les tubes ne se recuisent point ordinairement; mais comme ils se tirent en plein air, & qu'un refroidissement trop prompt met le verre dans le cas de se casser tout seul, quand il a été fabriqué, il faudroit prendre son temps, de maniere qu'on ne les fît point dans le grand froid, ni par un temps humide, sur-tout, si ce sont des tubes un peu épais.

Tous les modeles que vous préparez pour la Verrerie, il les faut faire de grandeur naturelle; & comme toutes les pieces se tournent au bout de la canne, il suffira que vous les représentiez par une coupe avec une feuille de gros papier blanc. Supposez, par exemple, que ce soit pour un récipient de machine pneumatique; vous prendrez la feuille de papier *c d e f*, *Pl. VI. Fig.* 1, de grandeur convenable à votre dessein, vous la plierez en deux sur la ligne *A B*; vous dessinerez le demi-contour *A D G*, & vous couperez avec des ciseaux sur cette ligne le papier tout doublé; vous l'étendrez ensuite, & votre feuille découpée comme *H I K*, représentera la coupe

pe d'un récipient, suivant son axe. Vous tracerez à l'encre une ligne paralléle au bord du papier, pour désigner l'épaisseur que vous souhaitez qu'on donne à la piece, afin, qu'au moins on ne s'en écarte pas beaucoup ; car l'ouvrier qui souffle le verre n'est jamais sûr de rendre au juste cette épaisseur, ni la grandeur exacte du vaisseau suivant le modele: vous écrirez en haut *bouton creux*, pour faire entendre que vous voulez une communication de cette partie avec le corps du vaisseau, & que l'étranglement ne doit point être fermé; enfin vous écrirez en bas ce mot *ouvert*, de crainte que l'ouvrier n'y fasse un fond plat comme à un gros flacon.

Nous avons dans les machines d'hydrostatique, certains vaisseaux, comme n°. 1 & 2, *Fig.* 2, qui se montent successivement sur la même piece, & qui par conséquent sont assujettis par en-bas à la même mesure, & aussi à la même hauteur; il faut joindre à vos modeles un Mémoire instructif qui avertisse que tels & tels numéros doivent avoir tant d'ouverture, ou l'écrire sur les modeles mêmes; parce qu'alors celui qui est chargé de les exécuter, fait un calibre qu'il pré-

préſente à chaque piece à meſure qu'il l'ouvre, & il la rechauffe à pluſieurs fois s'il le faut, juſqu'à ce qu'elle ſoit telle qu'on la demande; il peut auſſi diminuer de la hauteur, quand il y en a de trop; mais il ne faut exiger cette préciſion, que quand elle eſt abſolument néceſſaire.

Voilà à peu-près ce que je prévois que vous aurez à faire en général, pour tirer le criſtal ou le verre immédiatement de la Verrerie, ou pour le choiſir chez le marchand qui en tient magaſin. Je dirai en particulier dans la troiſieme partie, à l'occaſion de chaque machine ou de chaque expérience, ſi telle ou telle piece doit être de verre ou de criſtal, & quelles doivent être ſa figure & ſes dimenſions.

Vous aurez ſouvent à retrancher quelques parties aux pieces de verre ou de criſtal que vous voudrez faire ſervir à vos expériences, ou à la conſtruction de quelqu'une de vos machines; je ne vois que trois moyens à choiſir pour faire cette opération; le premier, c'eſt d'uſer ce qu'il y a de trop ſur une platine de métal, avec du grès battu & de l'eau; le ſecond, c'eſt de le gréſiller

avec la pince du Miroitier, ou avec le gréſoir du Vitrier; le troiſieme, c'eſt de le couper.

Maniere d'uſer le verre, pour le dreſſer, ou lui donner une nouvelle forme.

Vous employerez le premier de ces trois moyens, quand il y aura peu à retrancher, car cela iroit trop lentement pour des grandes parties; c'eſt preſque le ſeul qui puiſſe convenir, par exemple, lorſqu'il faut dreſſer le bord d'un récipient; vous battrez du grès tendre, & vous le paſſerez par un gros tamis, afin de n'y point laiſſer de grains durs & capables d'écorner le verre; vous en répandrez ſur une platine de métal bien droite & bien unie; une feuille de forte tôle pourra vous ſervir, mais il vaudroit mieux vous pourvoir d'une plaque de fer coulé, & la faire frotter auparavant avec un grès & de l'eau, pour enlever toutes les aſpérités de la ſurface; vous répandrez donc ſur votre platine du grès pilé & de l'eau, que vous renouvellerez de temps en temps, & vous y promenerez votre récipient, de maniere que le centre *L* de ſes bords décrive des épicycloïdes, qui paſſent à quelque diſtance de celui de la platine, marqué *M. Fig.* 3. & vous l'uſerez ainſi, juſqu'à ce que tout le tour du bord ſoit atteint, &

que

que l'axe du vaiſſeau vous paroiſſe à l'œil, perpendiculaire ſur quelque plan horizontal, où vous le poſerez debout. Vous procéderez de même pour dreſſer un morceau de verre, pour uſer le fond d'une bouteille ou d'un flacon, ſi vous voulez le ſupprimer, &c.

Le verre en s'uſant ainſi, s'ajuſte à la figure du métal ſur lequel on le frotte; il s'applanit ſur une ſurface plane, il devient convexe dans celle qui eſt concave, & ſe creuſe ſur celle qui eſt convexe: c'eſt ſur ce premier effet qu'eſt fondé l'Art du Lunetier; il a un aſſortiment de baſſins & de formes, tant en fer coulé, qu'en cuivre de fonte, dont les concavités conviennent aux ouvrages qu'il a coutume de faire, & il s'en ſert pour figurer le verre, & lui rendre le poli qu'il lui a ôté en l'uſant: ſi vous voulez l'imiter, il ne faut pas vous attendre que vous réuſſirez d'abord, mais avec le temps, un peu d'adreſſe & beaucoup de patience, vous en viendrez à bout; ſur toutes choſes, ne commencez point par des verres de long foyer, tels que ſont les objectifs des lunettes d'approche, c'eſt ce qu'il y a de plus difficile dans cet Art; exercez vous plutôt

ſur des lentilles qui ayent une convexité très-ſenſible, & au moins un pouce de largeur en diamétre.

Prenez pour régle qu'un verre également convexe des deux côtés, a ſon foyer, ou ce qui eſt la même choſe, raſſemble les rayons paralléles qui tombent ſur ſa premiere ſurface, à une diſtance qui eſt à peu-près égale au rayon de ſa courbure, ou de la ſphere dont elle fait partie. Si par exemple, le verre eſt travaillé des deux côtés dans un baſſin creux, faiſant partie d'une ſphere de ſix pouces de rayon, ſon foyer ſera à ſix pouces de diſtance.

Sur ce pied-là faites fondre, ſur un modele en bois ou en plomb, un baſſin de métal, qui ait au moins trois fois la largeur du verre que vous avez deſſein de travailler; montez-le ſur le tour en l'air, & taillez le plus exactement qu'il vous ſera poſſible ſa concavité, conformément à un calibre que vous découperez ſuivant un trait de compas, dans une feuille de laiton ou de fer-blanc: & rendez-le uni, autant que vous le pourrez.

Faites chauffer ce baſſin, de maniere que vous ayez peine à le toucher avec

la main nue; posez-le sur une table de niveau, & coulez-y du plomb fondu, autant qu'il en faudra pour occuper le tiers ou la moitié de sa largeur; & quand tout sera refroidi, vous attacherez sur la partie plane de ce plomb une molette de liége ou de bois, avec un peu de mastic, pour le pouvoir manier commodément.

Posez le bassin d'une maniere stable, en vous réservant pourtant la liberté de l'enlever aisément; jettez-y une pincée de grès pilé & un peu d'eau; promenez par-dessus votre plomb en décrivant des épicycloïdes, comme je l'ai désigné par la *Fig.* 3, & en appuyant par-tout également: quand vous aurez frotté ainsi votre cuivre pendant un quart-d'heure, en renouvellant de temps en temps le grès & l'eau, vous le laverez dans un seau plein d'eau pour le visiter; vous continuerez de le frotter ainsi, jusqu'à ce qu'il soit bien atteint par-tout, & que vous n'y apperceviez plus aucun trait de l'outil qui l'a tourné.

Au lieu d'une lentille, si c'étoit un verre concave que vous eussiez dessein de former, vous feriez couler pareillement sur un modele, une piece de cui-

vre qui auroit la forme d'un chapeau de champignon ; & si elle étoit d'un petit diamétre, il faudroit la monter sur une tige dont on pût la séparer : il faudroit toujours que la partie convexe eût deux ou trois fois plus de largeur, que le verre, que vous voulez former dessus.

Vous monteriez de même cette piece sur le tour en l'air, & vous lui feriez prendre la convexité convenable à votre dessein, au moyen d'un calibre concave, tracé avec le compas dans une lame de métal, & découpé bien exactement à la lime douce.

Puis après avec une molette de plomb fondu sur la piece même, du grès & de l'eau, vous effaceriez les traits que vous y auriez laissés en la tournant.

Pour couler du plomb sur cette partie convexe, vous placerez dessus un morceau de bois tourné, de la grandeur dont vous voulez faire la molette de plomb ; vous couvrirez le reste avec du plâtre détrempé, jusqu'à la hauteur du morceau de bois qui sera un peu en dépouille & graissé d'huile, afin que vous puissiez l'ôter quand le plâtre sera bien pris ; alors il vous restera un creux, dans lequel vous ferez couler du plomb, quand

quand le plâtre ſera ſuffiſamment reſſuyé.

Voilà comme on prépare les formes pour travailler les verres concaves & convexes ; elles ſe perfectionnent ſous la main d'un bon ouvrier, qui ſçait les frotter toujours bien également dans toute leur étendue ; elles ſe gâtent au contraire, quand on contracte la mauvaiſe habitude de les frotter dans certains endroits plus que dans les autres : ordinairement, il faut uſer pluſieurs verres dans un baſſin neuf avant qu'il ſoit en état d'en faire de bons ; c'eſt une choſe précieuſe qu'un baſſin pour des verres de long foyer.

Pour faire des verres concaves ou lenticulaires, le Lunetier prend des morceaux de glaces de miroir de grandeur & d'épaiſſeur ſuffiſantes, & il les arrondit circulairement, ſur un modele de carton ou de gros papier qu'il a tracé au compas : cet arrondiſſement ſe fait avec la pince ronde, c'eſt le ſecond moyen que j'ai indiqué, pour retrancher ce qu'il y a de trop à un morceau de verre.

La pince réuſſit fort bien avec le

verre qui eſt fort épais, & qui a été bien affiné, comme le criſtal & la glace de nos miroirs ; mais le verre de nos petites verreries qui eſt mince & moins cuit, n'eſt pas auſſi traitable, il faut y aller très-doucement, & n'en prendre que peu à la fois, comme fait le Vitrier avec ſon gréſoir, ſans quoi l'on occaſionne des fentes, qui menent à des retranchemens plus grands qu'on n'auroit voulu faire, & qui ſouvent mettent la piece hors de ſervice.

Avant d'arrondir le verre & d'en fixer le diamétre, il convient de ſavoir, ſi ſon épaiſſeur ſuffira pour lui laiſſer prendre la convexité qu'on projette de lui donner ; vous décrirez avec le compas ſur une feuille de papier un arc de cercle *acb*, *Fig.* 4, qui repréſente la ſphéricité concave de votre baſſin : vous tracerez la corde *de*, égale au diamétre de votre verre, & vous verrez ſi la fléche *cf*, ne ſurpaſſe pas ſa demi-épaiſſeur ; auquel cas il faudra prendre le verre moins large ou le choiſir plus épais.

Avant de travailler votre verre, examinez bien en regardant le grand jour au travers, s'il eſt net, ſans bouillons, ſans

sans filandres, sans *larmes* (*a*), & bien transparent; quand il auroit une couleur verdâtre, tirant sur le bleu, ou même sur le jaune, pourvu que cette couleur ne soit point trop chargée, & que la matiere soit belle d'ailleurs, cela ne doit point vous empêcher de l'employer; il vaudra mieux que s'il étoit laiteux, ou d'un blanc, qui est assez commun au cristal, mais qui nuit à la transparence; on en juge beaucoup mieux, quand le morceau est poli des deux côtés, que quand il vient d'une glace coulée dont les faces sont brutes: c'est pourquoi les Lunettiers qui se piquent de bien faire, commencent par travailler & polir les deux côtés du verre, s'ils ne le sont pas, pour mieux juger de son intérieur.

Le verre étant donc choisi & arrondi, vous l'attacherez avec du mastic sur une molette de bois un peu moins large que lui. Le mastic dont vous vous servirez, ne doit point être bien gras ni fort

(*a*) Les *larmes* sont des parties de verre qui n'ont point la même densité que le reste, ou qui sont d'une autre composition; telles sont les parties vitrifiées de la voûte ou de l'embouchure du four, qui tombent sur la masse de verre qu'on tire du pot avec la canne.

fort tenace, afin que vous puissiez détacher le verre, en donnant un petit coup sec sur la molette: vous le composerez avec de la poix noire que vous ferez fondre & dans laquelle vous mêlerez de la cendre passée au tamis: pour l'essayer avant de vous en servir, vous en répandrez un peu sur de la cendre par terre, ou sur une surface mouillée, & quand il sera froid, s'il se casse net vous vous en tiendrez-là, sinon vous ajouterez de la cendre.

Vous travaillerez votre verre dans le bassin, avec du sablon passé au tamis, & de l'eau en petite quantité, jusqu'à ce qu'il soit atteint au milieu; alors vous continuerez de l'user, sans renouveller le sablon, mais seulement en y ajoutant quelques gouttes d'eau, pour faciliter le mouvement; & quand vous verrez que le sable ne mordra plus, vous laverez à grande eau le bassin, le verre & vos mains, afin qu'il n'y reste plus aucun grain de sable.

Vous recommencerez le travail avec de l'émeril fin & de l'eau pour enlever les gros traits du sable, & vous visiterez souvent la surface de votre verre, pour voir si elle commence à se *doucir*. Alors vous

vous ne renouvellerez plus l'émeril, mais vous continuerez avec le même, en mettant de temps en temps quelques gouttes d'eau bien nette, & vous acheverez ainſi le *doucis*: on appelle ainſi, l'état d'un verre, ſur lequel on n'apperçoit plus à la vue ſimple, aucune rayure ni opacité groſſiere, mais ſeulement une couleur brune, accompagnée d'une demie tranſparence. Le verre étant ſuffiſamment douci, il ne reſte plus qu'à le polir.

Il y a deux manieres en uſage de polir les verres après qu'ils ont été doucis. La premiere qui eſt la plus commune, c'eſt avec la potée rouge étendue avec de l'eau ſur un morceau de feutre; la ſeconde, c'eſt avec la potée d'étain répandue légérement & à ſec ſur une bande de papier fin. Soit que vous ſuiviez l'une ou l'autre de ces deux méthodes, vous commencerez toujours par bien laver le verre avec la molette, de crainte qu'il ne ſe trouve dans le poliſſage quelque grain de ſable ou d'émeril, qui ne manqueroit pas de rayer le verre & de vous obliger à un nouveau doucis.

Si vous voulez polir au feutre vous en couperez une bande un peu moins

large que le verre, vous l'attacherez par un bout à un point fixe, & vous la tiendrez tendue en l'air, en tirant l'autre bout avec la main gauche : vous y répandrez un peu de potée rouge détrempée avec de l'eau bien nette, & vous promenerez votre verre deſſus d'un bout à l'autre, en appuyant & en le faiſant un peu tourner ſur ſon centre, après qu'il aura été & revenu. Pour les verres communs qui ſont d'une certaine grandeur, comme de trois ou quatre pouces de diametre, & au-deſſus, la plûpart des Lunetiers employent, au lieu de feutre, la liſiere du drap noir, qu'ils attachent par les deux bouts ſur une planche, & ſur laquelle ils répandent de la potée rouge détrempée à l'eau : en continuant ainſi & en viſitant ſouvent la ſurface du verre, pour voir de quel côté il convient d'appuyer davantage, vous parviendrez à lui donner le poli ; & cela ne ſera pas long, s'il a été bien douci.

Pour polir à ſec, vous choiſirez le papier le plus mince & le plus fin que vous pourrez trouver ; vous en couperez une bande moins large que le verre ; vous l'attacherez avec de la colle de farine

rine bien claire, dans votre baſſin, de maniere qu'elle le traverſe d'un bord à l'autre en paſſant par le centre. Vous étendrez deſſus avec le bout du doigt, un peu de potée d'étain la plus fine que vous pourrez avoir; vous frotterez votre verre (*a*) deſſus en appuyant ferme, & en allant d'un bord à l'autre du baſſin; mais n'oubliez pas de le faire tourner ſur ſon centre à chaque fois, toujours du même ſens, & d'examiner de temps en temps les endroits qui ont le plus beſoin d'être frottés.

Quand vous aurez ainſi travaillé le verre par un côté, vous le détacherez de deſſus la molette, & vous l'attacherez ſur une autre par ſa ſurface convexe; mais comme il eſt important, quand un verre eſt fini, que les deux ſurfaces ſoient bien centrées entr'elles, & que leurs circonférences ſe rencontrent dans un même plan, vous ferez une

(*a*) Comme il peut arriver, qu'il ſe trouve dans le papier ou dans la potée un grain de matiere dure, qui ne manqueroit pas de rayer le verre, il eſt plus ſûr de frotter d'abord avec un verre d'eſſai, travaillé dans le même baſſin, afin de frayer la route à celui qu'on veut polir.

une molette un peu plus concave que le verre n'eſt convexe; vous n'y mettrez du maſtic, que ce qu'il en faudra pour attacher le verre par ſon milieu, ſans s'étendre tout-à-fait juſqu'aux bords; de maniere qu'il puiſſe toucher le bois de la molette dans tout ſon pourtour: par-là vous ſerez en état de juger s'il eſt centré ſur la molette, & ſi la ſurface plane eſt parallele au bois qu'il touche par ſa ſurface convexe.

Vous procéderez pour uſer, doucir, & polir cette face du verre, comme vous avez fait pour l'autre; mais avant de la doucir, vous ferez bien de finir au ſable les bords qui n'ont été arrondis qu'à la pince. Pour cet effet, vous monterez ſur le tour en l'air, un baſſin de cuivre fait en entonnoir, & vous le ferez frotter en tournant, avec du ſable & de l'eau contre le pourtour de votre verre, que vous appuyerez contre, par inſtans, & juſqu'à ce que vous le voyiez bien arrondi.

On peut faire de très-petites lentilles à l'archet en s'y prenant de la maniere ſuivante. Taillez & aiguiſez un foret de telle forme & grandeur, qu'il puiſſe faire des creux hémiſphériques dans l'é-

l'épaiſſeur d'une lame de cuivre; vous aurez par ce moyen des petits baſſins, de telle ſphéricité qu'il vous plaîra: enſuite prenez un gros fil de laiton ou de fer de la longueur d'un foret ordinaire; garniſſez-le d'un cuivreau, faites-y par un bout une pointe mouſſe, & creuſez l'autre pour contenir un peu de cire d'Eſpagne fondue, ſur laquelle vous attacherez un petit morceau de verre arrondi. Faites frotter ce verre avec l'archet, dans un de vos petits baſſins, dans lequel vous mettrez un peu de ſable ou d'émeril mouillé, en obſervant tout ce que j'ai dit au ſujet des verres qui ſe travaillent à la main; vous formerez de cette maniere les deux faces de la lentille ſucceſſivement; pour les doucir & les polir, il faudra faire enſorte que la tige qui porte le verre, & que l'archet fait tourner, s'incline fréquemment, tantôt d'un côté tantôt de l'autre à l'axe du baſſin; ſans cela, il ſe feroit ſur le verre des ſillons concentriques, & jamais il n'acquierroit le douci; il faudra avoir la même attention en le poliſſant ſur le feutre avec la potée rouge mouillée, ou avec celle d'étain à ſec.

Couper le verre, c'eſt le troiſiéme moyen Maniere

de couper le verre.

moyen de retrancher à une piece ce qu'elle a de trop: cela peut se faire de différentes façons. 1°. Dès que l'une de ses deux surfaces est entamée, par quelque pierre, ou par quelque outil tranchant, si l'on pese un peu des deux côtés, la piece se casse en cet endroit; ainsi vous couperez infailliblement un tube ou un col de matras, en le marquant avec une pierre à fusil, avec un éclat d'agate qui soit aigu, avec la pointe d'un diamant brut, avec l'angle d'une lime neuve, dont la taille soit un peu fine, &c. & en faisant un peu d'effort dessus comme quand on veut rompre un bâton.

2°. Le verre se fendra sous le trait que vous aurez marqué, si vous en approchez de fort près l'angle d'un fer rougi au feu, ou le bout d'un charbon allumé: quand le verre est épais & qu'il a peine à partir, il faut l'aider en mouillant avec le bout d'une allumette l'endroit que vous aurez ainsi chauffé. Avec un peu d'adresse, & un fer chaud ou un charbon ardent, on vient à bout de continuer une petite fêlure, occasionnée par un trait de pierre à fusil, & de la conduire comme on veut.

Ce-

Cependant cette maniere de couper le verre eſt ſujette à quelques accidents ; il s'y trouve quelquefois des fils, ou quelques pierres, qui détournent tout à coup la fente, & qui font que la piece ſe trouve ou coupée irréguliérement, ou fendue dans des endroits où l'on ne voudroit pas qu'elle le fût : c'eſt pourquoi quand le morceau de verre eſt précieux, ou qu'on a des raiſons pour craindre de le perdre, il faut le couper de la maniere ſuivante ; l'opération eſt bien plus longue, mais elle eſt plus ſûre que toute autre.

3°. Ayez un arbre de bois *Nn*, *Fig.* 5. d'un pied de longueur ou environ, garni de pointes de fer ou d'acier très-courtes à ſes deux bouts, avec un renflement *O* au milieu, coupé droit par un côté pour ſervir d'aſſiette à une platine ronde de laiton mince, que vous enfilerez ſur la partie *n* plus menue que le reſte, & que vous retiendrez par la piece *P* que vous mettrez par-deſſus, & que vous ſerrerez avec une clavette qui traverſera l'arbre. Ajoutez ſur la partie *N*, une poulie de trois pouces de diametre pour recevoir une corde ſans fin.

Vous

Vous placerez cet arbre garni comme Qq, entre deux poupées R, r, de six à sept pouces de hauteur, fixées sur une planche épaisse d'un bon pouce, dont l'une soit garnie d'une petite platine de métal creusée à la profondeur d'une ligne $\frac{1}{2}$ avec un foret pointu, pour recevoir une des pointes de l'arbre, & l'autre d'une vis sans pointe, qui aura un pareil trou, & qui fera elle-même son écrou dans le bois, afin qu'elle n'y tourne qu'à force. Vous ferez tourner cet arbre, par une corde sans fin qui embrassera la poulie, & que vous ferez venir, si vous voulez, de la grande roue qui sert aux expériences de l'électricité, ou d'une plus petite, que vous placerez sous la table sur laquelle vous attacherez ce petit équipage, & que vous ferez tourner avec le pied.

Tout cela étant ainsi disposé, vous ferez tourner bien rondement la circonférence de la platine de laiton; & vous dresserez les deux côtés par quelques coups de burin, afin qu'elle soit bien d'épaisseur; vous aurez dans un godet, de la poudre d'émeril détrempée dans de l'huile d'olive ou de l'eau, & vous

en

en mettrez un peu avec le bout d'une plume au bord de la platine; vous y préſenterez votre morceau de verre en l'appuyant un peu & en le retirant de temps en temps, pour y remettre un peu d'émeril: je ſuppoſe que vous avez fait deſſus un trait avec de l'encre, que vous ſuivrez toujours en creuſant, & enfin vous viendrez à bout de couper la piece.

Comme la platine, en tournant, imprimera une force centrifuge aux gouttes d'huile, dont elle ſera chargée, pour empêcher qu'elles ne vous ſautent au viſage en s'échappant par la tangente, vous pourrez entourer la platine d'un cercle plat de fer-blanc *S*, porté ſur une baſe de plomb, & dont vous ſupprimerez une partie par devant, pour donner accès à la piece de verre. Vous pouvez mettre encore la machine entre la piece de verre & vous, en appuyant vos deux coudes ſur le haut des poupées, vous la tiendrez plus à votre aiſe, & vous ſerez moins éclabouſſé: de quelque façon que vous vous placiez, il eſt à propos que le cercle ſoit rebordé en dedans, afin de retenir encore mieux l'huile & l'émeril, qui s'échap-

chapperont de la platine ; vous les y reprendrez pour les faire servir de nouveau. Si vous vous servez d'une grande roue, il faudra la faire tourner avec modération.

Avec une machine à-peu-près semblable à la précédente, que vous mettrez en sa place sur la même table, & que vous ferez tourner avec la même roue que vous employez pour elle, vous ferez très-commodément dans le verre, des trous de telle grandeur que vous voudrez : cela vous sera utile dans bien des occasions.

Préparez la planche & la poupée à vis sans pointe comme *R* ; mais au lieu de l'autre poupée *r*, mettez-en une qui porte une lunette de cuivre, pour recevoir un arbre de fer, dont l'autre bout terminé en pointe portera contre la vis de la poupée *R*. Cet arbre sera garni d'une poulie de trois pouces de diametre pour recevoir le mouvement ; & le bout qui remplit la lunette sera percé suivant son axe d'un trou rond de 3 à 4 lignes de diametre, un peu en dépouille, à la profondeur de deux pouces, ayant à son entrée une petite échancrure d'une demi-ligne de largeur,

geur, sur le double de profondeur. *Voyez la Fig. 6.*

Quand vous ne voudrez faire qu'un petit trou au verre, vous placerez dans le bout de l'arbre une tige de cuivre, qui rempliſſe bien le trou, & qui ait une petite partie ſaillante pour entrer dans l'échancrure, afin qu'elle ſoit obligée de tourner avec lui; la partie avancée de cette tige ſera plus menue que le reſte, & ſera terminée par un cône tronqué dont la baſe ſera en avant, & de la largeur du trou que vous voulez faire; cette partie frottant contre le verre avec de l'émeril, & de l'huile ou de l'eau, le creuſera juſqu'à le mettre à joint.

S'il s'agit de faire un trou qui ſurpaſſe trois ou quatre lignes de diametre, au lieu d'un cône tronqué plein, vous aurez une autre tige qui portera une virole un peu évaſée par-devant, & ce ſera une eſpece d'emporte-piece, qui détachera un cercle de telle grandeur que vous voudrez. Il faudra que cette machine, qu'on peut nommer un *touret*, ſoit aſſortie d'un certain nombre de ces tiges à cônes tronqués, & à viroles, & vous aurez ſoin d'aller

plus

plus doucement, quand les trous seront prêts à être à jour, de peur que l'outil en entrant précipitamment dans le verre percé, n'y occasionne quelque éclat, ou quelque fêlure.

J'ai réussi plusieurs fois à percer des carreaux de vitre, en les appuyant sur un poinçon d'acier trempé, & en mettant sur l'endroit opposé, un pareil poinçon, sur la tête duquel je frappois à petits coups; quand le verre ne porte point à faux, les deux poinçons mangent peu-à-peu la premiere superficie du verre, qui est la partie la plus dangereuse à entamer, & bien-tôt après il se fait un trou à jour.

Différentes manieres d'amollir le verre.

C'est quelque chose de sçavoir user le verre, le tailler, le couper, le percer, mais il faut encore apprendre à l'amollir, à le refondre & à lui donner une nouvelle forme; sans cela un Physicien est arrêté à tout moment; & s'il est hors des grandes villes, il est réduit à attendre qu'il passe un marchand de Barométres, pour lui sceller des tubes, & lui procurer des petits instrumens, dont on ne sçauroit se passer, & qu'il seroit bien plus commode de pouvoir faire soi-même: j'ai appris de bonne

heure

heure à manier le verre à la lampe, & je ne puis assez dire combien cela m'a été utile; je vous exhorte donc à vous pourvoir d'un équipage d'Emailleur, & à vous exercer dans la pratique de cet art, au moins pour ce qui peut avoir quelque rapport à la Physique expérimentale.

Lampe d'émailleur, & son usage.

Cet équipage consiste en une table un peu haute, sous laquelle est un soufflet à double ame qu'on fait mouvoir avec le pied, & dont le vent porté par un tuyau, sort au-dessus de la table, par un ajutage rétreci & courbé, pour souffler la flamme d'une lampe, qu'on entretient toujours peine d'huile; c'est-là l'essentiel, chacun l'ajuste à sa façon, voici la mienne.

ABC, *Fig.* 7, est la parclose de la table que j'ai supprimée pour laisser voir le dessous; la longueur *AB*, est d'environ deux pieds & demi, & la largeur est de vingt pouces; cette parclose avec la table est portée par trois pieds qui ont vingt-huit pouces de hauteur chacun, & qui sont pris dans une planche de chêne, d'un pouce d'épaisseur; celui qui est en *C* a huit pouces de largeur, il est chantourné comme la figure

re le fait voir, & ouvert en fourchette par en bas: les deux autres, taillés un peu en pied-de-biche, ſont joints par une traverſe *D d*, qui eſt placée au tiers de leur hauteur. Ils ſont liés auſſi avec le pied chantourné *c*, par un ſoufflet dont la tête eſt attachée en *E*, & dont la queue *F*, a un tenon qui paſſe dans la traverſe *D*, & y eſt arrêtée par une cheville de fer, qu'on peut ôter. On fait mouvoir ce ſoufflet avec le pied en appuyant ſur le pédale *G*, qui eſt retenue en *g*, par la fourchette du pied *E*, & dont la corde paſſant ſur deux poulies de renvoi *b*, *z*, & traverſant une rainure à jour qui eſt à la queue *F* du ſoufflet, va s'attacher à celle du paneau inférieur.

Vous donnerez au Boiſſelier qui fera le ſoufflet, le bois du milieu tout préparé comme *Fe*; ſa longueur eſt déterminée par la diſtance qu'il y a de la traverſe *D d*, au pied *CE*; la tête *K*, aura 4 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur ſur 2 de largeur, avec l'épaiſſeur que demandera le Boiſſelier, pour mettre quatre plis par-deſſus, & deux par-deſſous. Il faudra de plus, qu'il y ait au milieu un trou rond de neuf à dix lignes de dia-

me-

metre, qui communique avec la partie supérieure du soufflet, & une fenêtre *L*, pour placer la soupape: ce soufflet s'attache en *E*, par un tenon quarré, qu'il faut réserver à la tête, & par deux vis en bois, qui traversent le pied *CE*.

Sur le panneau supérieur du soufflet, vous attacherez un tasseau *M*, qui traversera toute sa largeur, & qui servira à retenir des bandes de plomb, dont on charge le soufflet, plus ou moins, suivant la force avec laquelle on veut qu'il souffle: vous collerez dans le trou qui est à la tête du soufflet, un bout de canon de bois tourné *n*, sur lequel vous ferez entrer un tuyau de fer-blanc gros comme le doigt, dont l'autre bout traversera l'épaisseur de la table, & la débordera d'un pouce. Vous aurez soin que ce tuyau soit bien joint en *n*, afin que le vent ne se perde point, & vous y ferez souder un anneau plat à l'endroit où il joint le dessous de la table, afin qu'il ne puisse pas monter plus haut: le bout de ce tuyau qui passe au-dessus de la table, doit être bien arrondi, & un peu en dépouille, pour recevoir un ajutage récourbé comme *o*,

dont l'orifice doit être ouvert comme pour passer une grosse épingle; il est bon que vous en ayez plusieurs, plus fins les uns que les autres.

Ma lampe est de fer-blanc; elle a la figure que vous voyez en *Pp*, elle contient environ 8 onces d'huile; la mêche est portée par une languette *p*, formée en gouttiere, qui est soudée par un bout au fond de la lampe, & qui s'avance en montant obliquement jusqu'au bord. La mêche est recouverte par la piece *q*, qui a un mouvement de charniere, & qui s'abaisse sur la languette: on met l'huile par un trou d'un pouce & demi de diametre, dont l'opercule *x*, s'ouvre en tournant: mais indépendamment de ces commodités, j'ai fait faire le dessus de la lampe, de façon qu'il peut s'enlever tout entier, ce qui est fort à propos quand il s'agit de la nettoyer: comme il faut toujours que la lampe soit pleine, il pourroit se répandre de l'huile sur la table; pour éviter cette malpropreté, je la tiens dans une cuvette *S*, & je l'empêche d'en toucher le fond, en soudant dessous trois petits boutons.

Ma table a un rebord arrondi de trois

trois ou quatre lignes, pour empêcher les tubes de tomber en roulant, & il y a ſous ma main droite un tiroir à compartimens, pour mettre les outils de l'Emailleur, qui conſiſtent en une pince platte arrondie par les deux bouts *T*, en une autre pince *V* terminée en angle aigu, amincie & coupée quarrément par l'autre bout, en deux ou trois tenettes *X*, de différentes grandeurs, qui ſe ſerrent avec un anneau plat comme les *porte-crayons*, pour tenir un fil de fer fort menu; il faut encore une paire de ciſeaux communs pour moucher la mêche de la lampe, quelques éclats de pierre à fuſil, pour couper le verre, & une lime en tiers-point d'une taille un peu fine, &c. on peut encore avoir dans le même tiroir, quelque écheveau de cotton filé pour renouveller la mêche, des bouts de tubes de verre de différentes groſſeurs, des baguettes d'émail de différentes couleurs, &c.

Quand vous ſerez ainſi équippé, voici comment vous mettrez le feu de votre lampe en état de fondre le verre. Vous prendrez un écheveau de fil de cotton, qui ne ſoit ni trop gros ni

trop fin; vous prendrez, dis-je, cet écheveau un peu plus gros que le pouce; vous en couperez une longueur de quatre à cinq pouces que vous coucherez dans la languette *p*, de façon qu'il n'y ait que le bout qui paroiſſe en dehors; vous abaiſſerez par-deſſus la piece *q*, & vous emplirez la lampe d'huile d'olives, (*a*) par l'ouverture qui eſt ſous l'opercule *x*. Vous mettrez le feu à la mêche, & vous la laiſſerez brûler pendant quelques inſtans, ſans faire agir le vent du ſoufflet deſſus. Vous la moucherez tout autour avec des ciſeaux, juſqu'à ce qu'il n'y paroiſſe plus de flaméches; alors vous l'approcherez du porte-vent *o*, & vous la diviſerez un peu avec la pointe des ciſeaux, comme en deux parties, pour faire paſſer le vent au milieu; enfin en vous tenant aſſis un peu haut devant la table, vous marcherez ſur la pédale pour faire monter

(*a*) Les Emailleurs ne ſe ſervent guére d'huile d'olives, ils en employent d'autres par économie; ils préferent la graiſſe de cheval, quand ils en peuvent avoir, & ils prétendent qu'elle chauffe davantage: je n'ai jamais brûlé que de l'huile d'olives à bas prix, & je m'en ſuis bien trouvé.

ter le soufflet, & la flamme s'allongera dans une direction oblique, comme *oy*; c'est environ à deux pouces de distance de la mêche, que le feu est ordinairement le plus vif; c'est-là aussi qu'il faut présenter en tournant lentement, le morceau de verre que vous voulez amollir.

Il faut que le soufflet soit chargé en *M*, comme je l'ai déja dit, mais il ne faut pas qu'il le soit trop; dans ce dernier cas, il dissipe la flamme en fumée, & dans le cas opposé, il ne lui donne pas assez d'activité: avec un peu d'usage & d'attention, vous apprendrez le juste milieu qu'il faut tenir.

Si le morceau de verre est un peu épais, il ne faut pas le mettre brusquement dans le plus fort du feu; il faut commencer par l'échauffer tout autour, en le présentant un peu plus loin que la pointe de la flamme, puis après l'y plonger un instant & l'ôter; & après plusieurs immersions semblables, vous pourrez le tenir plongé dans l'endroit où elle a le plus de chaleur. Un tube que vous chaufferez ainsi ne laissera pas que d'éclater, s'il est humide, soit en dedans ou en dehors, sur-tout s'il a

beaucoup d'épaiſſeur ; il faut bien ſe garder de ſouffler avec la bouche, dans ceux qui ſont ouverts par les deux bouts, parce qu'on ne manque pas d'y porter de l'humidité ; ce qui n'arrive pas, quand le tube eſt fermé par le bout oppoſé à celui qu'on met dans la bouche, parce que le ſouffle ne fait que preſſer l'air ſec qui eſt déja dans la cavité, & celui-ci l'empêche de s'y étendre, & d'y rien porter. Quand vous voudrez donc enfler le verre en le ſoufflant, vous commencerez par en ſceller un bout, non-ſeulement pour la raiſon que je viens d'alléguer, mais encore parce que ſans cela, le ſouffle paſſeroit outre, ſans enfler le verre.

Sceller le verre qui eſt creux, c'eſt amollir les bords de la cavité, les laiſſer ſe rapprocher, ou les aider à ſe joindre & à ſe ſouder enſemble ; quand l'ouverture eſt étroite, comme celle d'un tube de Barométre, & que le verre eſt mince, cela ſe fait ſans qu'on y touche, il ſuffit de faire tourner lentement & pendant quelques inſtans, le bout qu'on veut fermer, dans la flamme ; ſi l'orifice eſt plus large, & le verre plus épais, il faut le tenir avec une main dans le

feu,

Fig. 1.

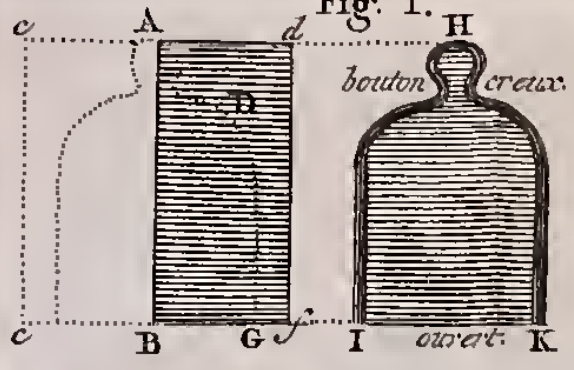


Fig. 2.

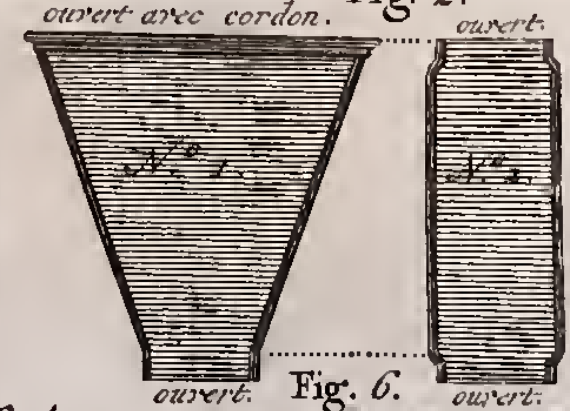


Fig. 3.

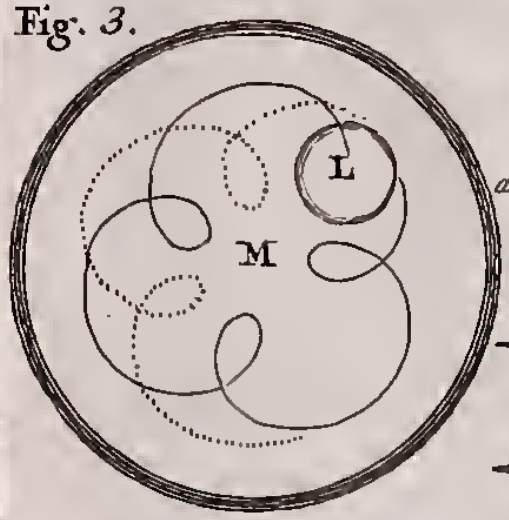


Fig. 4.

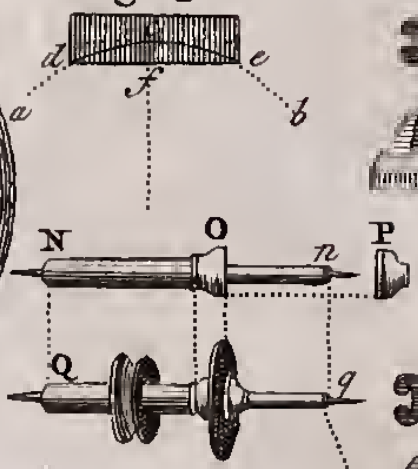


Fig. 6.

Fig. 5.

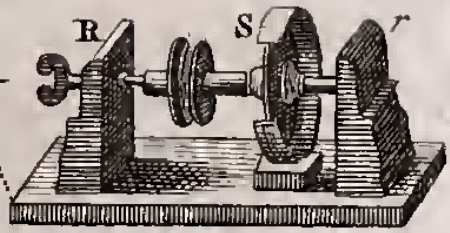
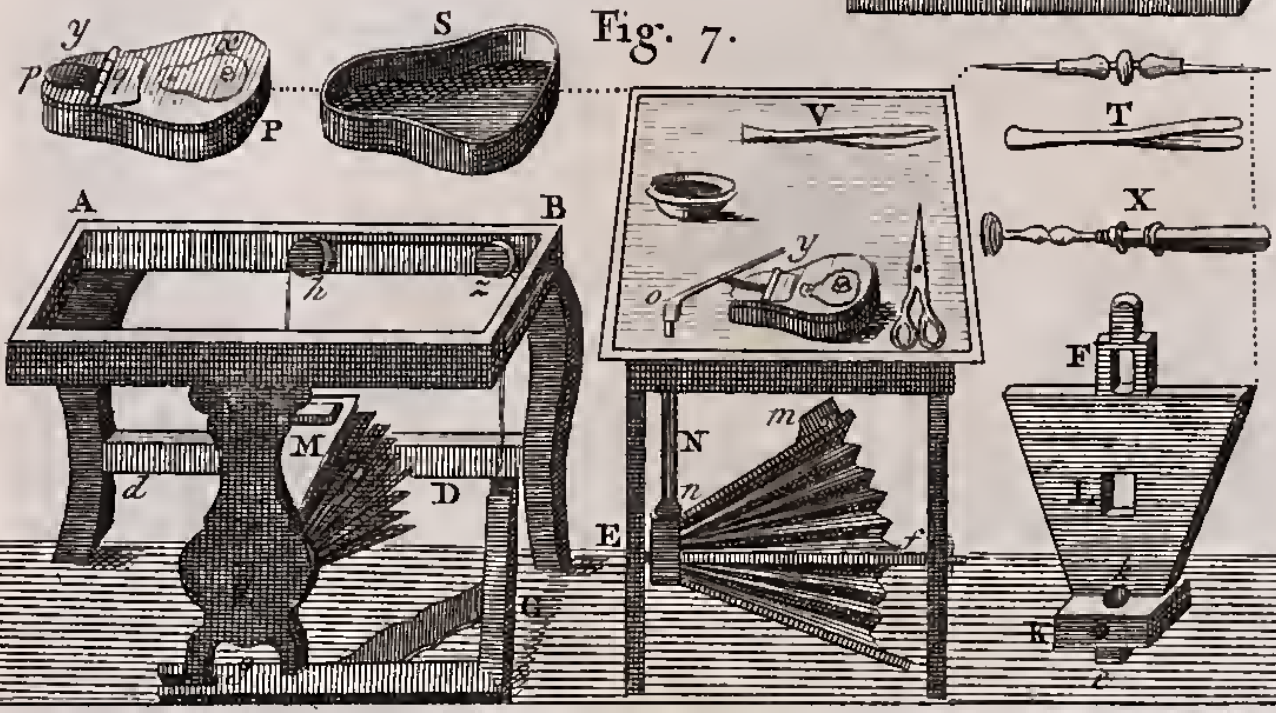


Fig. 7.



feu, & avec l'autre porter le bout d'un tube, ou le bout de la pince ſur les bords à meſure qu'ils ſe ramolliſſent, pour les aider à ſe rejoindre. Mais de quelque maniere que vous vous y ſoyez pris, ne laiſſez point une grande épaiſſeur de verre à l'endroit du ſcellement, car il ſe caſſeroit en ſe refroidiſſant: prévenez cet accident en mouchant, pour ainſi dire, le ſuperflu. Tandis que le tube ſcellé *A*, *Pl. VII.* eſt encore au feu, chauffez le bout d'un autre tube *B*, & appuyez-le un peu ſur l'endroit du ſcellement, puis tirez doucement celui-ci, pour former l'étranglement *C*, alors la flamme coupera le verre, qui reſtera aminci & bouché; & s'il reſtoit encore quelque ſuperflu, en revenant deſſus avec le bout du tube *b*, vous acheverez de l'emporter.

Ne manquez jamais de faire tourner, tantôt dans un ſens, tantôt dans l'autre, la piece que vous tenez dans la flamme, afin qu'elle ſe chauffe également tout autour; & ſi vous la tenez avec les deux mains, tournez également de part & d'autre, ſans quoi vous tordrez la pièce, dès qu'elle viendra à s'amollir; ſi vous voulez tirer le verre

pour le rendre plus menu, attendez qu'il soit plus que rouge (*candescens*), sortez-le de la flamme & tirez-le d'un mouvement uniforme, ou si vous voulez, un peu plus vîte sur la fin qu'au commencement.

Supposons, par exemple, que vous vouliez faire des tuyaux capillaires. Prenez un tube *E F* de 5 à 6 pouces de longueur & de 2 à 3 lignes de diametre, tenez-le par les deux bouts, en plaçant le milieu *G*, dans la flamme, & ayant les deux coudes appuyés sur la table; tournez le verre pour le chauffer jusqu'au blanc, comme je viens de le dire; ôtez-le du feu, & tirez en écartant vos deux mains l'une de l'autre; vous aurez un tuyau plus ou moins capillaire, suivant la grosseur & l'épaisseur du tube que vous aurez employé, & suivant l'extension que vous aurez faite en tirant.

Le verre suffisamment chauffé s'enfle par le souffle, mais pour qu'il s'arrondisse bien, il faut 1°. qu'il y ait un commencement de cavité, 2°. que la matiere soit également épaisse tout autour, 3°. également & suffisamment chauffée, 4°. qu'elle soit soufflée hors du feu, & avec ménagement. Prenons pour exemple

ple la boule d'un petit Thermometre.

Choisissez un tube *H*, qui ait un pied de longueur ou environ, une demi-ligne de diametre & autant d'épaisseur, & qui soit bien cylindrique; amollissez le bout, joignez-y un autre bout de tube *I*, que vous aurez chauffé de même, & en poussant peu-à-peu celui-ci contre l'autre, tandis que vous continuerez de l'amollir, refoulez la matiere & formez-en une petite masse *K*, dont vous entretiendrez le creux en soufflant de temps en temps par le bout du tube; détachez le tube *I*, en fondant l'endroit par où il tient, & continuez de bien chauffer la petite masse *K*, tout autour; dès que vous la croirez chaude, (& vous en jugerez par sa couleur) vous la retirerez du feu & vous la soufflerez, ayant l'œil attentif sur elle, pour ne l'étendre & ne lui faire prendre que la grosseur que vous voulez qu'elle ait: vous aurez attention de tenir le tube dans une situation verticale, en soufflant la boule, ou de le faire tourner sur lui-même, afin que la boule ne se jette point de côté: quand vous vous serez exercé sur de petits verres comme celui dont je viens de parler, vous en pour-

rez ſouffler de plus grands, en refoulant une plus groſſe maſſe au bout du tube, & en l'enflant un peu à pluſieurs repriſes, pour étendre la matiere & rendre l'épaiſſeur égale, avant de donner le dernier ſouffle, qui doit porter la boule à ſa vraie groſſeur.

Vous ſoufflerez à-peu-près de même les boules qui doivent ſe caſſer dans l'air raréfié, & dans l'air condenſé; mais vous les tiendrez plus minces, & pour n'avoir pas la peine de refouler la matiere au bout du tube, vous choiſirez celui-ci gros comme le petit doigt; vous commencerez par en ſceller le bout, & y attacher un petit tube pour le pouvoir manier à deux mains; vous le chaufferez à un demi pouce de diſtance du ſcellement, & en tirant un peu vous y formerez l'étranglement allongé *L*: vous détacherez enſuite le petit tube, & ayant chauffé ſuffiſamment l'eſpece d'olive que vous aurez formée, vous l'enflerez en ſoufflant un peu fort, pour en faire une boule mince: & en la préſentant d'un côté & de l'autre au bout de la flamme pendant un inſtant, vous y occaſionnerez quelques applatiſſemens, qui lui conviendront mieux qu'une ſphéri-

ricité parfaite, pour les expériences auxquelles on destine ces sortes de boules creuses. Après cela vous porterez la partie *L* dans la flamme pour la couper un peu en tirant, afin qu'elle devienne capillaire; & vous en romprez le petit bout, afin qu'elle ne soit point scellée.

Quand vous aurez ainsi préparé plusieurs de ces boules, & qu'elles seront bien refroidies, vous les saisirez l'une après l'autre dans une tenette formée de deux fils de fer, réunis en une seule branche, & terminés en lunettes comme *M*, afin de ne point échauffer avec la main l'air qu'elles contiennent, & en plongeant promptement le bout de la queue dans la flamme, vous la scellerez, avant que la chaleur ait pu gagner la boule. Il faut que la tenette soit faite avec du fil de fer bien menu, pour ne point écraser ce verre qui est très-mince.

Vous préparerez de même par un étranglement un peu allongé, ces petites ampoules *N*, qui crèvent avec éclat, quand on les jette sur des charbons allumés: comme elles ne doivent être que de la grosseur d'un gros pois, ou à-peu-près, vous les ferez avec des tubes de thermometre; & avant de les sceller,

vous y ferez entrer une petite goutte d'eau, ce qui se fera très-aisément, si vous les y plongez après les avoir seulement chauffées dans la main.

Vous aurez souvent besoin de ces chalumeaux *O*, renflés au milieu; il en faut avoir toujours un assortiment de différentes grandeurs; & vous les préparerez de la maniere suivante: amollissez le bout d'un tube, & attachez-y-en un autre pour le tirer en capillaire comme *P*. Formez l'olive *Q*, & coupez le verre avec une lime en *p* & en *q*, scellez ce dernier bout; tenez-le de la main gauche & avec la main droite celui qui est ouvert; chauffez la partie du milieu jusqu'au blanc, & en tournant; portez le bout *p* à la bouche, & soufflez en tirant un peu par l'autre bout, & en jugeant à l'œil la grosseur que vous donnez à la partie renflée; il ne faut pas trop l'étendre, de peur de rendre le verre trop mince.

L'entonnoir *R* se prépare à-peu-près de même; mais quand vous aurez formé le renflement *S*, vous supprimerez entiérement le tube *r s*, en le coupant dans la flamme; vous chaufferez & scellerez le bout *s*, & vous le soufflerez for-

te-

tement; le verre se crevera dans cette partie & demeurera ouvert comme *T*; mais comme les bords extrêmement amincis, seroient trop fragiles & pleins de bavures, il faut les lécher avec la flamme, pour les épaissir & les arrondir, ou même les reborder en dehors, en passant dessus le bout de la pince pointue très-légerement.

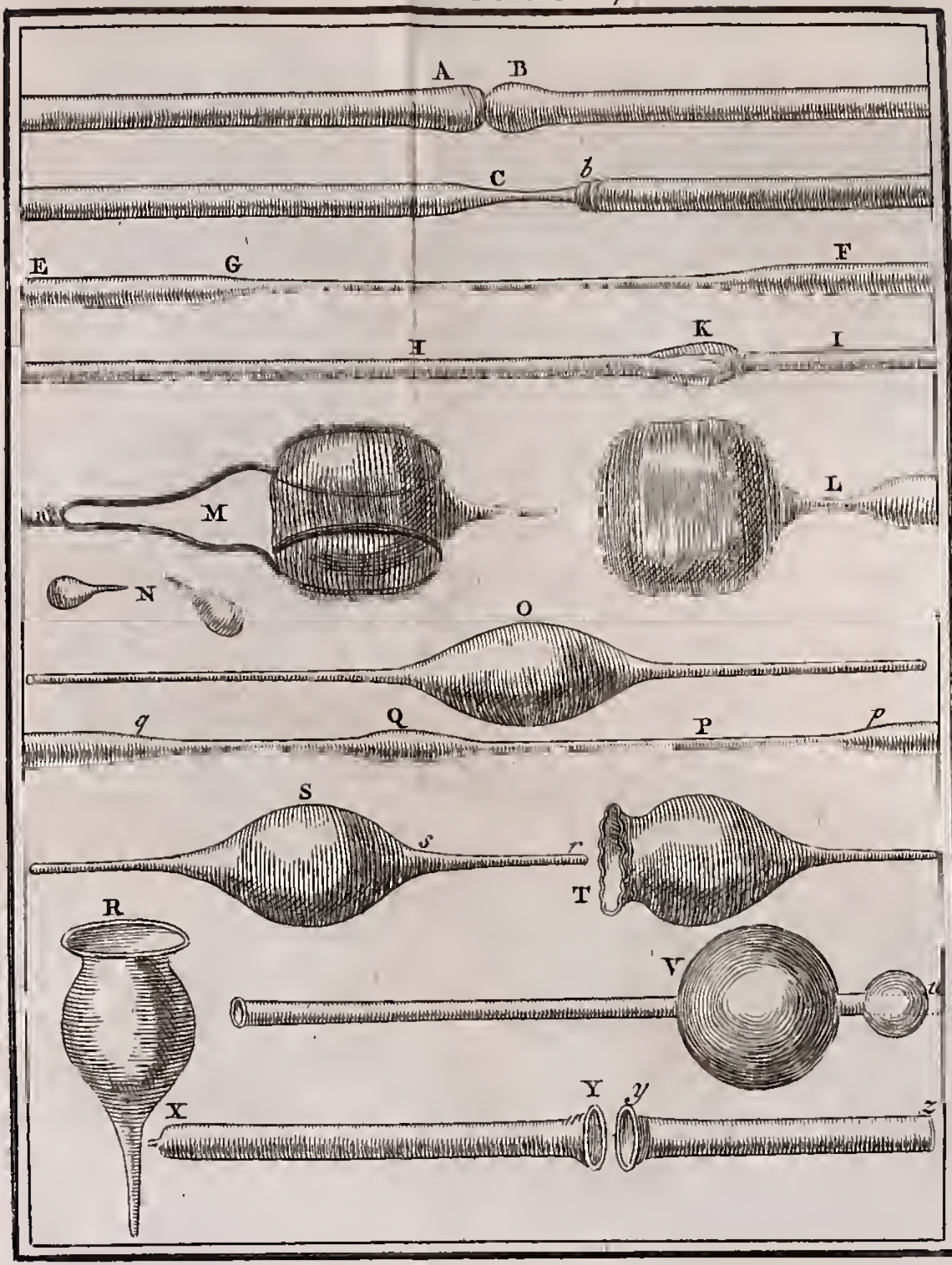
Voulez-vous préparer le verre d'un *pese-liqueurs*? faites choix d'un tube bien cylindrique, qui ait environ un pied de longueur, dont le diamétre extérieur soit d'une ligne & demie à peu-près, & qui n'ait pas beaucoup d'épaisseur; scellez-le par un bout, chauffez-le à 3 ou 4 pouces du scellement, & refoulez la matiere, pour y souffler une boule comme *V*, qui ait un pouce de diametre ou un peu plus; après cela coupez le tube en *u* dans la flamme, & laissez le bout se sceller; chauffez ce bout scellé, & soufflez-y une autre boule beaucoup plus petite que l'autre, comme *u*; il ne vous restera plus qu'à couper la tige de longueur, & à chauffer l'orifice pour l'évaser un peu avec la pointe de la pince.

Vous ne trouverez aucune difficulté

à plier un tube, même sans le sortir de la flamme, s'il est épais de verre, & que sa cavité soit étroite, pourvû cependant que vous ayez soin de l'amollir également tout autour; mais s'il est mince, & un peu large en dedans il s'applatira à l'endroit du coude: pour empêcher ce mauvais effet, vous le scellerez par un bout, & à mesure que vous le plierez, vous soufflerez un peu par l'autre, pour renfler la partie qui se sera applatie.

Quand les tubes sont fort gros, on empêche encore l'applatissement, en les remplissant avec du sablon bien sec, & en chauffant avec du charbon allumé, l'endroit où l'on veut faire la courbure: j'ai réussi plusieurs fois à plier ainsi des tuyaux de verre, qui étoient plus gros que le doigt: il faut les chauffer lentement, & les laisser refroidir de même.

Il y a des cas où l'on a besoin de souder deux tuyaux bout à bout l'un de l'autre, pour n'en faire qu'un; il faut tâcher qu'ils soient tous deux d'un verre de la même qualité; vous en scellerez un par un côté *X*; vous préparerez les deux bouts qui doivent se joindre, en les chauffant l'un après l'autre & en les évasant avec le bout de la pince comme



B.

Y, *y*; enſuite prenant l'un avec la main gauche, & l'autre avec la droite, vous chaufferez en même temps les deux bouts évaſés, & vous les appliquerez l'un contre l'autre, en appuyant de façon que la matiere ſe refoule un peu dans cet endroit; puis ayant chauffé de nouveau cette partie tout autour, vous ſoufflerez par le bout qui eſt ouvert *z*, pour former un renflement, & vous tirerez en même temps, afin que cet endroit renflé par le ſouffle prenne en s'allongeant de quelques lignes, un diametre égal au reſte.

Lorſqu'en travaillant vous aurez beſoin de couper un tube, il n'eſt pas néceſſaire d'attendre qu'il ſoit refroidi, pour le pouvoir manier & y appliquer le tranchant ou l'angle de la lime, ce qui ſeroit fort incommode; il faut au contraire le chauffer, & le toucher avec le bout de la pince un peu mouillé à la bouche: il ſe caſſera auſſi-tôt dans cet endroit.

Le verre s'attache au fer qui eſt chauffé juſqu'à rougir, mais il s'en détache enſuite, ſi le métal ou le verre eſt fort épais: il demeurera attaché à un fil de fer menu, ou ſur une lame de

fer

fer fort mince, que vous ferez chauffer à la lampe; & pour l'y tenir commodément vous pincerez le fer dans la tenette à boucle marquée *X*, *Pl. VI.*

Petit équipage d'Emailleur.

Si vous n'aviez affaire de la lampe d'Emailleur que pour de menues pieces, telles que la plûpart de celles dont je viens de faire mention, & pour un travail de quelques quarts-d'heure, je vous propoſerois un petit équipage peu embarraſſant & d'une légere dépenſe, dont je fais uſage, quand ce que j'ai à faire ne demande ni un grand feu, ni un feu de longue durée. Cet appareil repréſenté par la *Fig.* 8. *Pl. VIII.* conſiſte en une lampe ſemblable pour la forme à celle que j'ai décrite ci-deſſus, mais capable ſeulement de contenir une ou deux onces d'huile : la cuvette de cette petite lampe porte en-deſſous, une douille groſſe comme le doigt & longue de 2 pouces ou environ, qui monte & deſcend à frottement dans un autre tuyau de 5 à 6 pouces de longueur, élevé perpendiculairement au milieu d'un baſſin plat & oblong de fer-blanc, garni d'un petit rebord tout autour; par le moyen des deux tuyaux qui gliſſent l'un

dans

dans l'autre, on met la lampe à la hauteur qui convient.

Au lieu d'un soufflet, c'est un Eolipyle de verre ou de métal qui anime la flamme, quand la mêche est allumée ; il est posé au-dessus d'une petite lampe à esprit-de-vin, surmontée de trois consoles qui portent un cercle plat, ou de deux branches à ressort qui sont terminées par deux rosettes concaves, pour embrasser la boule de ce petit vaisseau, comme celui qui sert à répandre une vapeur odorante dans la premiere leçon. Voyez les *Avis* qui concernent la troisieme Expérience, & les figures qui y ont rapport, *Tome II.*

Vous aurez soin que le bec de cet éolipyle n'ait qu'un très petit trou, comme celui que pourroit faire la plus fine épingle ; vous y ferez entrer de l'eau-de-vie ou bien de l'esprit-de-vin mêlé avec moitié d'eau, & vous ne l'emplirez que jusqu'au tiers de sa capacité. Voyez encore sur cela les *Avis* sur la premiere Leçon.

Enfin il faudra que la lampe à esprit-de-vin placée sous l'éolipyle, n'ait qu'une très-petite mêche, composée de 5 ou 6 fils de coton fort menus, & que

ſa flamme ne ſoit diſtante que de trois ou quatre lignes du fond de l'éolipyle.

Le baſſin de fer-blanc ſur lequel tout cela eſt établi, peut être lui-même attaché ſur une boîte de bois de noyer, garnie d'un tiroir, où l'on puiſſe renfermer les outils, & ce qui convient au ſervice de cet inſtrument.

Globules de verre fondus à la lampe pour les angiſcopes.

Avec une flamme animée par le ſoufle, non-ſeulement on amollit le verre, mais quand on n'en prend qu'une petite quantité à la fois, on le fait couler, & il ſe met en petites gouttes très-rondes; ſi vous mouillez, par exemple, le bout d'une aiguille à coudre, & que vous y attachiez une parcelle de beau verre blanc, en la préſentant au bord de la flamme, vous la ferez fondre, & elle prendra la forme d'un globule; la même choſe arrivera, ſi vous chauffez de la même maniere le bout d'un tube capillaire: ces globules de verre bien choiſis (car il en faut faire pluſieurs, pour en trouver un bon) & maniés par un homme adroit, ſont de très-bons microſcopes, qui ne coûtent pas beaucoup, étant enchaſſés dans des lames de métal fort minces, avec une très-petite ouverture: je ne connois perſonne qui ait mieux

mieux réuſſi dans ce genre de travail, que le R. P. la Torre, Bibliothécaire de S. M. le Roi des Deux Siciles, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences; je vous exhorte à lire un Ouvrage qu'il a publié en 1763 (*a*) ſous ce titre : *Nuove Oſſervazioni, in torno la Storia Naturale:* non-ſeulement vous y trouverez un détail fort curieux de la maniere dont il façonne & employe ſes globules de verre, mais encore une ſuite de fort belles obſervations, que vous ſerez ſans doute bien aiſe de répéter.

Maniere d'amollir le verre au fourneau.

La lampe de l'Emailleur n'eſt pas ſuffiſante pour fondre ni même pour amollir de groſſes pieces de verre: cependant il y a certains cas où le Phyſicien a grand beſoin de ſçavoir faire prendre une plus grande épaiſſeur à celui qui eſt trop mince, à courber celui qui eſt plan, &c: par exemple, nous n'avons en France, que le verre de la manufacture

(*a*) Cet Ouvrage avoit été annoncé quelques années auparavant, par une Lettre imprimée en Latin, & que ce Savant m'avoit fait l'honneur de m'adreſſer, avec quelques-uns de ces globules; dont je regrette bien de n'en pouvoir faire uſage moi-même, mes yeux ne pouvant plus ſe prêter à des obſervations auſſi délicates.

ture de S. Gobin, qui soit propre à faire les prismes, dont nous nous servons dans les expériences sur la lumiere; mais les morceaux de glace qu'on peut tirer de-là, n'ont que 5 à 6 lignes d'épaisseur, & cela ne suffit pas. J'ai tenté bien des fois d'y faire faire des masses triangulaires de grandeur convenable, mais elles ont toujours été pleines de fils, ou de bouillons; je n'ai jamais pu en rien faire: feu M. Paris, privilégié du Roi pour les ouvrages d'Optique, me communiqua un jour l'idée qui lui étoit venue, d'amollir un morceau de glace ordinaire, mais bien choisi, de le laisser s'affaisser dans un moule, pour lui faire prendre la figure & l'épaisseur convenable; j'avoue que je fis tout ce qu'il falloit pour l'en détourner, il me sembloit que par ce moyen-là on ne pouvoit avoir qu'une masse pleine de stries & fort défectueuse; heureusement cet ingénieux Artiste ne fut point assez touché de mes raisons, pour abandonner son dessein, il l'exécuta; & après quelques tentatives qui n'eurent point un bon succès, il vint à bout de son entreprise, & il m'a fourni tant qu'il a vécu, de fort bons prismes, sous tels

tels angles que j'ai voulu, & dont les faces avoient 12 à 15 lignes de largeur, & même davantage: il a laissé un fils & un neveu à qui l'on peut encore s'adresser pour en avoir. Voici comment on peut s'y prendre pour l'imiter.

Maniere de refondre la glace de miroir, pour faire des prismes.

Prenez un quarré de bois *A*, *Fig. 9*, qui ait 6 pouces de longueur, 3 de largeur, & 18 lignes d'épaisseur; divisez la largeur en deux parties égales par une ligne *BB*, que vous continuerez à retour d'équerre sur les deux côtés comme *Bb*; coupez le bois en biseau en retranchant la partie *bcd*: alors le morceau ainsi taillé sera un prisme triangulaire rectangle, surmonté d'un parallélipipede *e*.

Ayez une caisse de forte tôle *F*, de 9 pouces de longueur, 5 de largeur & 4 de profondeur, sans fond ni couvercle qui y tienne, qu'elle soit seulement garnie de quatre crochets *f*, *f*, &c. placez votre bois *A* de champ sur une table bien solide, & de maniere que son angle aigu *d*, soit en haut; mettez la caisse de tôle par-dessus, & ayez soin que les espaces vuides soient à-peu-près égaux tout autour; rempliſſez ces espaces avec du sable de Fondeur légérement

ment

ment humecté avec de l'eau, (*a*) & battez-le bien par-dessus, avec une palette de bois, afin de le bien presser, & de lui faire prendre consistance. Cela étant fait, vous mettrez par-dessus un couvercle de tôle, qui s'emboîtera sur la caisse, & qui sera retenu par les quatre crochets; vous retournerez cette caisse, & vous retirerez doucement le bois *A*, qui laissera dans le sable un creux de même forme que lui, c'est-à-dire comme *ghik*, *Fig.* 10.

Vous adosserez contre le grand côté de ce creux, un morceau de glace brute *L*, de la longueur de *BB*, *Fig.* 9, & qui ait assez de largeur pour remplir la partie *lik*, lorsqu'elle viendra à s'amollir & à s'affaisser dans le moule. Vous en jugerez par l'épaisseur qu'aura ce morceau de verre; si cette épaisseur est le tiers de *lk*, il suffira que la hauteur *ih*, soit le double de cette dimension: car supposez, par exemple, que

lk

(*a*) C'est un sable argilleux dont les Fondeurs se servent pour faire leurs moules; ceux de Paris le vont prendre à Fontenai-aux-Roses, Village situé à deux lieues au sud-ouest de la Ville.

lk soit 18 lignes, si la glace descend de 6 en s'amollissant, elle remplira les deux espaces *i*, *m*, & si elle descend encore de 9 lignes, elle remplira les deux autres *n*, *o*; ainsi quand elle aura descendu de 15 lignes, le verre sera au niveau de *lk*, & il lui restera encore 3 lignes, qui feront monter cette surface d'une ligne; ce qui est fort à propos; car cette partie a toujours besoin d'être usée plus que les autres, la matiere y étant moins pure qu'au dessous.

Si vous manquez de sable, ou que vous ne sachiez pas vous en servir comme les Fondeurs, vous pourrez faire votre moule d'une plaque de fer forgé, de deux bonnes lignes d'épaisseur, que vous plierez comme *glik*, & que vous fermerez par les bouts, avec deux pieces triangulaires de même matiere, en y réservant des tenons à queues d'aronde, que vous ferez entrer de côté, & que vous arrêterez par des rivures; vous tiendrez la partie *ik*, assez large pour qu'elle puisse se rabattre en dehors comme *KZ*, *Figure* 11, afin que le moule puisse se tenir debout, & un peu incliné en dos de fauteuil, pour empêcher la glace de tomber en devant; &

com-

comme le verre amolli pourroit s'attacher au fer, prévenez cet accident, en enduiſant l'intérieur du moule d'une couche légere de blanc d'Eſpagne détrempé à l'eau.

Votre moule étant fait d'une maniere ou de l'autre, & chargé d'un morceau de glace comme je viens de le dire, il faut avoir un fourneau tout prêt, pour le chauffer; vous le ferez faire en terre cuite, ayant un pied en quarré intérieurement & autant de hauteur, avec une forte grille dans le fond, & à chaque angle une ouverture de 15 à 18 lignes de diametre, pour laiſſer un libre accès à l'air qui viendra par le cendrier: ſi vous n'êtes point à portée des ouvriers qui font ces ſortes d'ouvrages, vous le conſtruirez avec des briques communes, de la maniere ſuivante.

Les briques ont aſſez ordinairement 8 pouces de longueur, 4 de largeur, & 18 lignes d'épaiſſeur; quand leurs dimenſions ſeroient un peu différentes, vous pourez toujours les employer comme je vais le dire.

Sur un plan ſolide, de niveau, &

dans

dans un lieu commode, (*a*) arrangez 12 briques & une moitié, comme vous le voyez au-dessous de la lettre *P*, *Figure* 12, & liez-les ensemble avec une légere couche de mortier composé de 2 parties de terre glaise & d'une partie de sable fin, bien mêlées & détrempées avec de l'eau: cette premiere assise sera le fond du cendrier.

Bâtissez ensuite les parois avec 5 rangs de briques les uns sur les autres, mais en plaçant toujours le milieu de chacune d'elles sur la jonction des deux qui se trouvent dessous; la seconde assise, par exemple, commencera au chiffre 7 par deux briques bout à bout; le retour d'équerre, au chiffre 1, encore par deux briques de suite, & pareillement sur le troisieme côté, en commençant au chiffre 3. Mais en bâtissant le quatrieme côté, il faut laisser un vuide *rf* de 6 pouces; ainsi vous n'y employerez que des briques dont vous

(*a*) J'appelle lieu commode, un endroit couvert comme un angard, ou bien un laboratoire où il y ait une cheminée avec un large manteau, afin qu'on n'ait rien à craindre de la vapeur du charbon.

vous aurez retranché une partie: à cette seconde assise, il n'y aura à gauche qu'un morceau fort court désigné par la ligne 6 *q*; celui de la droite 5 *p*, sera plus long; mais à la troisieme assise, ce sera le contraire.

Quand vous aurez ainsi élevé les parois de cette partie du fourneau qu'on nomme le cendrier, à la hauteur de 7 à 8 pouces, vous arrangerez dessus, des barreaux de fer 1, 2, 3, 4, 5, &c. & de 9 à 10 lignes en quarré, en laissant entr'eux des intervalles de demi-pouce: avec des morceaux de tuile & du mortier, vous mettrez la maçonnerie au niveau du fer; après cela vous arrangerez sur ces barreaux, trois briques entieres *T*, *V*, *X*, & une moitié *T*, comme il est représenté au-dessus de la lettre *P*. Vous continuerez ensuite d'élever les parois du fourneau à la hauteur d'un pied ou 13 pouces, en observant de placer les briques comme je l'ai enseigné d'abord, de maintenir les assises de niveau, par un emploi bien proportionné du mortier, & de conserver les quatre côtés d'à-plomb & d'équerre entr'eux. Si vous bâtissez ce fourneau par terre, il faudra vous baisser beau-

beaucoup pour voir dedans & pour le ſervir; il ſera plus commode, étant élevé ſur un maſſif de maçonnerie, de 14 à 15 pouces de hauteur, que vous ferez déborder de 3 ou 4 pouces tout autour. *Voyez la Fig.* 13.

Ne faites point uſage de ce fourneau, que vous ne l'ayez bien fait ſécher auparavant, & à petit feu d'abord; vous commencerez par y entretenir pendant quelques jours un peu de braiſe allumée dans le cendrier; après cela vous mettrez un plus grand feu dans le fourneau même, & vous le renouvellerez juſqu'à ce que vous n'en voyiez plus s'exhaler aucune vapeur. Il ſera temps alors d'y placer votre moule avec le morceau de glace qu'il contient.

La place du moule eſt marquée par 4 lignes ponctuées, ſur les briques *T*, *V*, *X*, *Y*, afin que les courants d'air qui viendront par les quatre coins du fond, ne le refroidiſſent point, & qu'il y ait autour de lui des eſpaces ſuffiſants pour mettre du charbon: vous aurez l'attention de le chauffer bien lentement; car ſi le verre recevoit d'abord une grande chaleur, il ne manqueroit pas de ſe caſſer; vous commencerez donc par é-

chauffer un peu le fourneau, & ce qu'il contient, en ne mettant que de la braise allumée dans le cendrier; après cela vous allumerez quelques charbons dans le fourneau même, vous augmenterez ce feu peu-à-peu, & quand vous verrez que le verre commencera à rougir, vous couvrirez le moule avec une tuile, que vous aurez bien fait chauffer auparavant, & vous arrangerez du charbon tout autour du moule, jusqu'à la hauteur de la tuile, & même par-dessus.

Vous découvrirez de temps en temps, pour voir en quel état est le morceau de verre; car quand il sera entiérement affaissé, il ne faut pas le chauffer au-delà; le sable ou le fer y pousseroient des vapeurs qui s'insinueroient dans sa substance, s'il devenoit liquide, & qui le gâteroient; mais il ne faut pas non plus le laisser se refroidir brusquement; vous rallentirez seulement le feu, en bouchant l'ouverture du cendrier, avec deux briques mises de champ l'une sur l'autre avec un peu de mortier, & attachées de même contre sa paroi. Vous couvrirez aussi avec une plaque de fer, le haut du fourneau, après en avoir ôté

un

un peu de charbon, s'il y en avoit encore beaucoup, & vous laiſſerez le reſte ſe conſumer lentement, & le tout ſe refroidir peu-à-peu.

Le lendemain vous retirerez le moule, vous en détacherez le morceau de verre, & s'il n'a point de défauts conſidérables, vous le travaillerez ſur ſes trois faces, & par les deux bouts, avec du grès & de l'eau, ſur une plaque de fer bien droite; ayant ſoin de conformer les angles à un calibre que vous ferez avec une lame de métal. Si le priſme doit être rectangle, par exemple, votre calibre ſera entaillé par deux angles, l'un de 90, & l'autre de 45 degrés, *Fig.* 14.

Après cette premiere ébauche, vous laverez bien votre morceau de verre, afin qu'il n'y reſte aucune parcelle de grès; & vous continuerez de le travailler ſur une plaque de cuivre, avec du ſablon & de l'eau: cette eſpece de baſſin doit être bien dreſſé à la régle; & pour mieux faire encore, vous en aurez deux, que vous uſerez l'un ſur l'autre avec du ſablon & de l'eau; & quand ils auront ſervi un certain temps à des ouvrages plats, & que vous aurez lieu

de croire qu'ils se feront un peu creusés au milieu, vous les redresserez de la même maniere.

Vous doucirez les trois faces de votre prisme avec de l'émeril fin & de l'eau, comme je l'ai dit à l'occasion des verres lenticulaires, & vous finirez par les polir, en les frottant sur le feutre avec de la potée rouge détrempée à l'eau, & ensuite avec la potée d'étain à sec pour donner le dernier coup.

Les deux faces triangulaires des bouts, n'ont pas besoin d'être ni doucies ni polies, parce qu'elles seront couvertes par la garniture de cuivre qu'on y attache avec du mastic; mais il faut dès la premiere ébauche, y faire un biseau tout autour, afin que le prisme glisse mieux sur le bassin & sur le polissoir, & que les angles ne soient pas sujets à s'écorner, comme cela pourroit arriver, s'ils étoient vifs.

Glaces courbées pour faire des lentilles creuses, ou des miroirs convexes & concaves.

Nous avons besoin pour les expériences de Dioptrique, & pour rassembler les rayons du soleil, de lentilles de verre qui soient creuses, pour les remplir avec des liqueurs transparentes: on les peut faire avec ces verres courbes dont les Horlogers couvrent les cadrans des pen-

pendules, & on en trouve tout préparés chez eux, où chez les Miroitiers qui les leur vendent; mais s'ils n'en avoient pas qui vous convinſſent, vous les pourrez courber vous-même, dans le fourneau qui vous aura ſervi à faire des priſmes.

Ayez une demi-lentille, c'eſt-à-dire un morceau de bois ou de métal arrondi circulairement, convexe ſeulement d'un côté, & un peu plus grand que le morceau de verre que vous avez deſſein de courber: entourez-le d'un cercle de tôle d'un pouce $\frac{1}{2}$ ou deux pouces de hauteur, & placez-le à plat ſur une table, ayant ſa face convexe en haut; rempliſſez le cercle avec du ſable de Fonderie un peu humide, & battez-le fortement, afin qu'il s'affermiſſe, & que le modele y forme bien ſon empreinte. Mettez par-deſſus le ſable, un couvercle de tôle qui emboîte le cercle, en y entrant un peu à force, ou bien il y aura trois ou quatre crochets pour l'arrêter; retournez le tout, & enlevez doucement le modele, il vous reſtera dans le ſable un creux, qui ſera le moule dont vous avez beſoin, & que vous laiſſerez bien ſécher.

Il seroit encore mieux d'avoir ce moule en fer, & vous l'aurez aisément en envoyant le modele à quelqu'endroit où l'on travaille en fer coulé, ou bien en profitant de l'occasion que nous en offrent assez souvent ces ouvriers qui courent les campagnes pour refondre les marmites de fer. Si vous avez un bassin de cette espece, vous rendrez sa cavité unie & plus réguliere, en la frottant avec une demi-lentille de plomb, du grès & de l'eau, comme je l'ai enseigné ci-devant en parlant des bassins pour travailler les verres.

De quelque maniere que votre moule ait été préparé, vous placerez dedans, un morceau de glace de miroir poli des deux côtés, & arrondi circulairement, mais un peu plus petit que le moule, *Fig.* 15, & vous le mettrez au fond du fourneau; mais comme le verre en s'amolliſſant pourroit s'attacher au fer qui deviendra rouge, il faut prendre la précaution que j'ai indiquée ci-dessus, en enduisant la veille l'intérieur du moule, avec du tripoli ou du blanc d'Espagne, ou de l'ocre détrempé à l'eau; il suffira que vous en mettiez une couche bien égale avec un pinceau.

Il

Il faut encore prendre quelque précaution, pour empêcher que le charbon ne tombe sur le morceau de verre, quand il sera au feu: vous pourrez entourer le moule d'une chemise de tôle forte, dont le bord excéde le sien de deux ou trois pouces, afin qu'on puisse le couvrir d'une plaque de même matiere, garnie d'un bouton par où on puisse la saisir avec une pince, pour l'enlever de temps en temps.

Si vous faisiez un fourneau exprès, vous y pratiqueriez à niveau des briques qui sont sur la grille, une fenêtre semblable à l'ouverture du cendrier, avec une piece de terre cuite, pour la fermer: alors vous couvririez le moule avec un mouffle de terre cuite, qu'on trouve tout fait chez les marchands de Fourneaux, & en ouvrant la fenêtre, vous verriez sous le mouffle en quel état est votre glace dans le moule.

Il faut encore ici chauffer bien lentement, comme je l'ai dit plus haut à l'occasion du prisme; & soit que vous puissiez regarder par le côté ou par en haut, quand le feu sera dans toute sa force, il faut être attentif au moment où la piece de verre sera tout-à-fait af-

faiſſée dans le moule; ſi vous ceſſez à propos de la chauffer, elle ne perdra point ſon poli, & vous pourrez vous en ſervir, ſans la travailler, quand elle ſera ſortie du moule; ſi, au contraire, elle a eu plus chaud qu'il n'étoit néceſſaire pour la courber, elle ſera dépolie en certains endroits de ſa ſurface, & vous ſerez obligé de la redoucir, & de refaire ſon poli. Il faudra encore modérer le feu, & laiſſer refroidir le verre dans le fourneau & très-lentement, en ſuivant le même procédé que j'ai enſeigné plus haut.

Quand vous aurez courbé dans le même moule, deux morceaux de glace de la maniere que je viens de le dire, & que vous aurez réparé leurs défauts, ſi elles en ont contracté dans le fourneau, vous en arrondirez les bords, & vous les rendrez bien égaux en diametre; après quoi vous applanirez ces mêmes bords du côté de la concavité, en les uſant, & en les douciſſant ſur un baſſin plat, afin qu'étant placés l'un ſur l'autre, ils ſe joignent bien. Quand vos deux verres ſeront en cet état, vous les plongerez tous deux dans un vaiſſeau un peu creux & rempli d'eau bien clai-

claire; vous les joindrez l'un à l'autre, & vous les enleverez avec le volume d'eau qu'ils renfermeront entr'eux, le poids de l'air extérieur suffira pour les contenir; il y a plus, c'est que si vous les laissez ainsi joints jusqu'au lendemain, vous ne pourrez les séparer, qu'en les plongeant dans de l'eau un peu plus que tiéde.

Dans un fourneau dont l'intérieur n'a qu'un pied en quarré intérieurement, on ne peut guére courber que des verres de 7 à 8 pouces de diametre; si les morceaux de la glace tout arrondis n'avoient que 12 à 13 pouces, on pourroit encore en venir à bout avec le feu de charbon, & un fourneau construit comme celui dont il a été question jusqu'à présent, mais plus grand à proportion; si on le faisoit exprès, il faudroit qu'il eût, comme je l'ai dit, une fenêtre par-devant, qui pût s'ouvrir & se fermer, & un grand mouffle, qu'on pût charger de charbon; il faudroit aussi que le haut pût se couvrir avec une plaque de fer coulé, semblable à celles des Chapeliers, afin qu'il restât du jour aux quatre coins, pour laisser des passages aux courants d'air qui viennent du cendrier,

& qui donnent l'activité au feu ; au lieu de cette plaque on peut avoir un dôme de terre cuite percé de plusieurs trous ronds avec des bouchons de pareille matiere, que l'on ôte ou que l'on remet en place, suivant le dégré de chaleur qu'on veut donner au fourneau.

Les verres, grands ou petits, que l'on courbe ainsi dans des moules, sont sujets à se rider par les bords, quand la courbure est grande par rapport au diametre ; si celui-ci, par exemple, est de 12 à 13 pouces, celle-là ne doit guére avoir moins que 30 pouces de rayon.

Quand les glaces ainsi courbées ont gardé leur poli, ou qu'on le leur a rendu en les retravaillant, elles sont très-bonnes à faire des miroirs concaves & convexes, mais l'embarras est de les mettre au teint : pour comprendre d'où vient cette difficulté, il faut sçavoir comment on étame les miroirs ordinaires, qui sont plans. On a de ces feuilles d'étain battu dont j'ai déja parlé plusieurs fois, il y en a de plus épaisses pour les grands miroirs, & de plus minces pour les petits ; on en coupe un morceau, un peu plus grand que la glace, on l'étend sur une table fort unie &

Manieres de mettre au teint les glaces courbes.

de

de niveau, & l'on prend soin qu'il n'y ait aucune ride, aucun trou; on verse dessus du mercure bien net, & avec une patte de liévre on le promene sur toute la feuille d'étain pour *l'aviver*, c'est-à-dire, pour y faire prendre le mercure; on en verse tout de suite une plus grande quantité, de sorte qu'il y en a environ une ligne d'épaisseur sur l'étain, sans qu'il se répande par les bords: la glace étant bien essuyée, on la glisse, à la faveur du mercure, peu-à-peu sur la feuille d'étain, jusqu'à ce qu'elle la couvre entiérement, & l'on fait pencher la table un peu, afin que le superflu du mercure puisse s'écouler, (bien entendu que cette table est rebordée, de maniere que le mercure ne peut pas tomber par terre), & l'on charge la glace avec des poids: le lendemain on les ôte, & la feuille d'étain tient au verre, avec un léger enduit de mercure, qui en fait un miroir.

Pour que la feuille d'étain avivée de mercure, s'attache au verre, il faut, comme vous voyez, qu'elle soit étendue sur une surface conforme à la sienne, & qu'elle s'y applique sans qu'il reste aucune lame d'air interposée: quand le

verre n'a que 3 ou 4 pouces d'étendue, on en vient à bout aiſément en préparant la feuille d'étain dans le baſſin même où le verre a été travaillé : comme le mercure s'accumule ſur l'étain, on tient le baſſin creux un peu penché, tandis qu'on fait gliſſer le verre juſqu'à ce qu'il ſoit au milieu ; après quoi on renverſe le tout ſur un ſupport, qui ne porte que contre le verre, le ſuperflu du mercure s'égoutte, & le baſſin par ſon poids preſſe la feuille, & la contient juſqu'à ce qu'elle ſoit bien attachée. *Voyez la Fig.* 16. qui repréſente la coupe de cet appareil. Si le verre eſt concave, c'eſt ſur la ſurface convexe où il a été travaillé, qu'on étend & qu'on avive la feuille d'étain, & quand le verre eſt appliqué deſſus, on le charge, afin que le mercure s'égoutte & que l'étamage ſe ſéche.

Mais en procédant ainſi, on ne réuſſit pas ſi aiſément avec des glaces courbes, (concaves ou convexes) dès qu'elles ont ſeulement un pied de diametre. Dans un voyage que je fis à Londres en 1734, le Docteur Deſaguilliers me procura la connoiſſance d'un Miroitier, qui me fit confidence de la façon dont il s'y pre-

prenoit pour mettre au teint ces sortes de miroirs, & qui me montra son appareil; vous pouvez voir ce que j'en ai dit dans les Leçons de Physique, *Tome V. page* 219. Nos ouvriers ne s'y prennent pas de même; ils font un moule de plâtre fin, sur le verre même qu'ils veulent étamer; & quand il est sec, ils étendent la feuille d'étain dessus, l'avivent, & y font glisser le verre comme je l'ai dit ci-devant: quand c'est pour étamer la concavité, ils étendent de même la feuille d'étain, sur le moule convexe, ils l'arrêtent par les bords avec un peu de colle, ils l'avivent; & la surface convexe du verre étant appuyée sur un sac rempli de sablon, ils versent dans sa concavité un peu de mercure, placent le moule avec sa feuille d'étain dessus, & renversent le tout; c'est-à-dire, que le sac plein de sablon sert alors de poids pour charger le verre & l'appuyer sur le moule, tandis que le mercure s'égoutte.

M. de Berniéres qui prépare & fait commerce de ces sortes de miroirs, les met au teint avec un amalgame dont il s'est réservé le secret, pendant sa vie, (car il l'a dépose au Secrétariat de l'A-

ca-

cadémie, pour être rendu public après sa mort) ; j'en ai vû chez lui plusieurs qui faisoient un bon effet : mais la feuille d'étain avivée de mercure, me paroît un étamage encore plus solide.

J'ai étamé moi-même autrefois des vaisseaux de verre intérieurement, avec un amalgame d'étain, de glace & de mercure; c'est de cette façon que les Allemands mettent au teint, ces boules de verre qui ont l'air d'argent bruni, & d'autres qui paroissent dorées; la différence de celles-ci aux autres, vient de ce qu'elles sont soufflées avec du verre jaune. Je dirai dans le second Chapitre de la seconde Partie comment on compose cet amalgame, & de quelle maniere on l'employe.

Fig. 8.

Fig. 15.

Fig. 14.

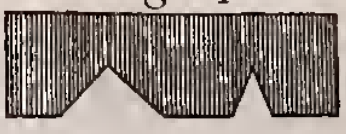


Fig. 16.

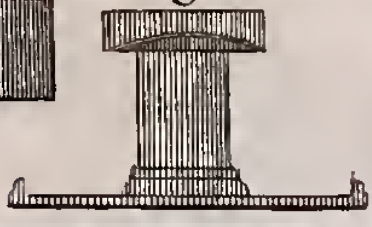
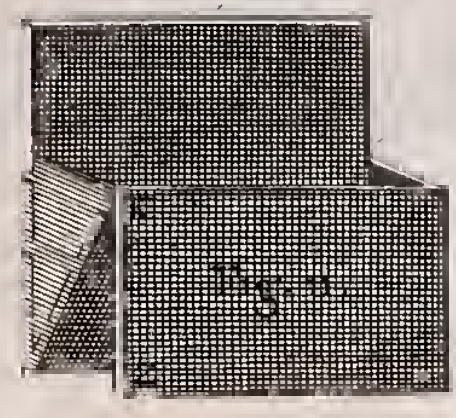


Fig. 10.



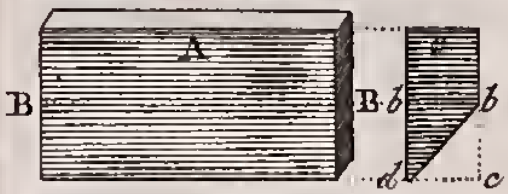
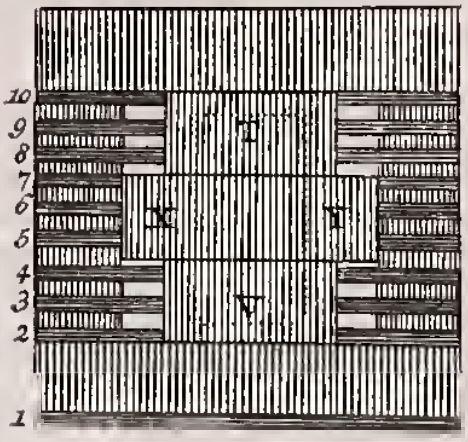


Fig. 9.

Fig. 12.



P

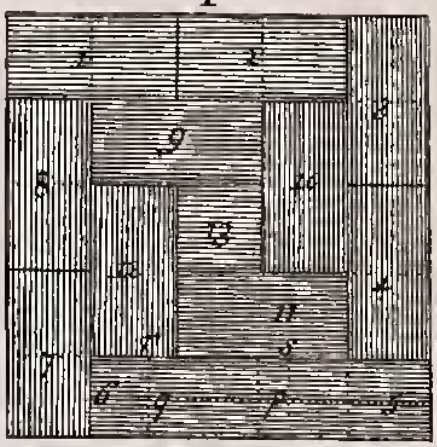
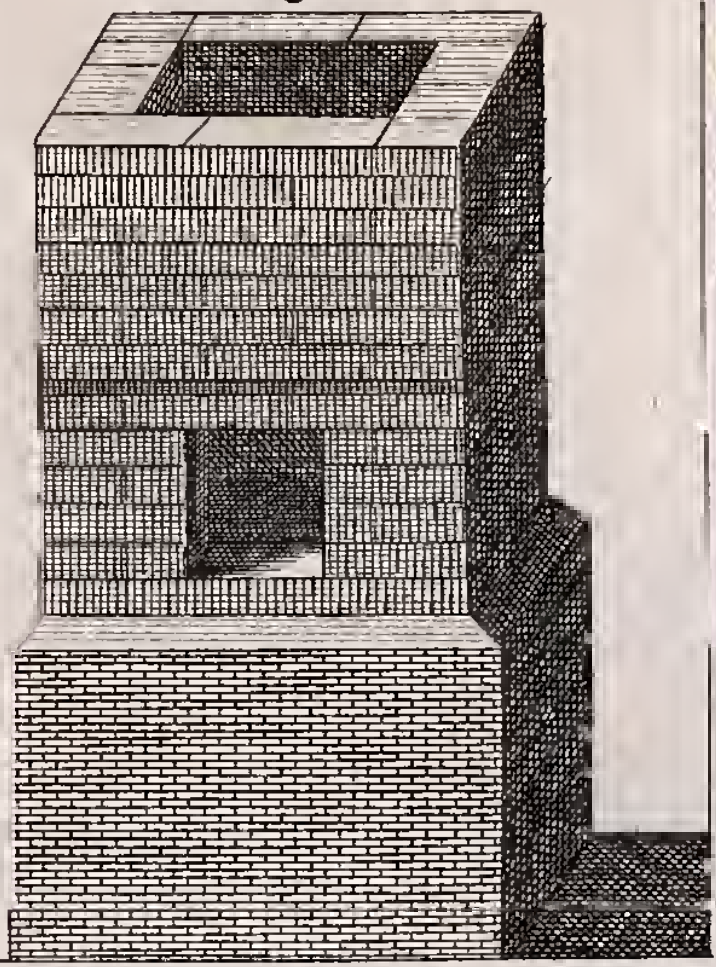


Fig. 13.



SECONDE PARTIE.

Sur le choix des Drogues simples, & sur la maniere de préparer celles qui doivent être composées.

LEs drogues simples, à proprement parler, sont celles que nous recevons immédiatement des mains de la Nature, & sur lesquelles l'Art ne s'est point encore exercé : cependant sous cette dénomination, on comprend bien des substances que l'on a déja travaillées, soit pour les rendre plus pures, en leur enlevant ce qu'elles ont d'étranger, soit même pour changer par quelque addition, leurs qualités naturelles, & les rendre par-là propres à certains usages; c'est dans un sens encore bien plus étendu que j'employe ici le nom de *Drogue simple*; je vous donne généralement comme tel, tout ce qui se vend communément, & sans être commandé d'avance, dans les boutiques des Apoticaires

res ou des Droguiſtes ; & je n'en exclus, que ce que vous ſerez obligé de compoſer vous-même ou de faire compoſer exprès pour vos expériences : je ſuivrai l'ordre alphabétique, afin que vous puiſſiez trouver plus aiſément les articles auxquels vous aurez affaire.

CHAPITRE PREMIER.

Indication des Drogues ſimples dont il faut ſe pourvoir pour préparer les Expériences.

Aimans.

L'AIMANT, tel qu'il le faut aux Phyſiciens, n'eſt point un objet de commerce réglé & conſtant, c'eſt-à-dire, qu'il n'y a point de Négociant ni d'Artiſte à qui l'on puiſſe s'adreſſer en tout temps ni à coup ſûr, pour s'en pourvoir ; il y a un certain nombre d'aimans répandus dans les cabinets des curieux & des ſçavants, qui changent de mains de temps en temps ; les voyageurs qui vont aux grandes Indes, les Pélerins qui viennent d'Eſpagne, les Ouvriers qui

qui fouillent les mines de fer & celles de cuivre en différents Pays, nous en procurent de nouveaux ; quelques Ouvriers en instruments de Mathématiques s'appliquent par-fois à monter ces pierres, & quand ils réussissent, & qu'ils se font par-là une réputation, leurs boutiques deviennent comme autant de dépôts où l'on s'adresse tant pour les vendre que pour les acheter ; tels ont été à Paris le célebre Buterfield, & Pierre le Maire qui est mort depuis quelques années ; je ne connois actuellement personne ici qui les ait remplacés à cet égard : cependant je crois qu'on pourroit encore trouver quelques pierres d'aimant sur le quai de l'Horloge du Palais, chez les Ouvriers du même corps.

Quant aux aimans bruts, vous en trouverez des morceaux chez quelques Epiciers-Droguistes, parce que les Apoticaires en employent comme détersifs, dans certains emplâtres. Portez avec vous de la limaille de fer, que vous répandrez sur chaque morceau, & accommodez-vous de ceux où elle s'attachera en plus grande quantité, & où elle vous fera appercevoir des poles en formant des filets qui s'épanouissent.

Les

Les pierres d'aimant n'ont point de prix fixe; on les estime à proportion de leur bonté, & ce ne sont point les plus grosses qui sont ordinairement les plus estimables ; elles le sont davantage, lorsqu'avec un volume médiocre, elles contractent une grande adhésion avec le portant qui est de fer, & qui s'attache aux armures : ne soyez point la dupe de cette phrase tant usitée parmi ceux qui vantent les aimans, *celui-ci porte* 15 *fois*, 20 *fois son poids* ; c'est un effet qui n'est point rare dans les petites pierres; mais vous pouvez regarder comme un bon aimant, celui qui pese une livre ou une livre & demie, & qui retient un poids de 18 à 20 livres attaché à son portant : comme j'en faisois vendre de temps en temps à Pierre le Maire, j'étois convenu avec lui qu'on lui payeroit pour ceux de cette qualité, autant de louis d'or qu'ils porteroient de livres attachées à leur armure, & cette convention a tenu jusqu'à son décès.

Vous remarquerez encore, que les aimans naturels qui n'ont rien de fort extraordinaire, ont dû baisser de prix depuis qu'on est parvenu à en faire d'ar-

ti-

tificiels, qui ſont d'une force énorme, & qui communiquent la vertu magnétique d'une maniere ſupérieure.

Aloës Pitte.

L'ALOES eſt une plante graſſe qui croît dans l'Inde & dans pluſieurs autres pays chauds; les feuilles ſont prodigieuſement longues & épaiſſes: on en tire des fibres, qui étant ſimples ne ſont pas ſujettes à ſe tordre ni à ſe détordre, comme toutes les autres qui ſont filées; c'eſt ce qu'on appelle *fil de Pitte*; il eſt très-propre à tenir un corps grave d'un poids médiocre, à une hauteur déterminée; un Phyſicien qui a des expériences à faire ſur la longueur du pendule, doit préférer ce fil à tout autre; mais les Aloës qu'on éleve en Europe ne viennent point aſſez grands pour nous en former de bien longs, qui ſoient d'une ſeule piece; il faut s'en pourvoir par le moyen de quelque voyageur qui aille aux Indes dans l'intention d'en revenir.

Alun.

L'ALUN dont nous faiſons uſage dans nos expériences, eſt celui que les Dro-

Droguiſtes vendent ſous le nom *d'Alun de roche*, apparemment parce qu'il eſt cryſtalliſé en groſſes maſſes, qui ont l'apparence du cryſtal de roche lorſqu'il eſt brut. C'eſt une marchandiſe très-commune & à bon marché.

Ambre, Succin ou *Karabé.*

LA matiere qui eſt connue ſous ces différents noms, eſt un bitume tranſparent, tantôt jaune, tantôt preſque blanc; il nous ſert dans les vernis gras, & pour cet uſage vous l'acheterez en petits fragments chez les Droguiſtes, ou chez les *Bemblotiers* qui le travaillent pour en faire des grains de colliers, de chapelets, & autres menus ouvrages, & qui en vendent les recoupes à la livre.

Nous nous en ſervons encore dans les expériences électriques; alors, il faut tâcher d'en avoir des morceaux un peu grands & d'une figure qui les rende propres à être frottés aiſément; on en faiſoit autrefois des manches de couteau & de fourchettes, des deſſus de tabatieres, & autres bijoux; cela eſt fort caſuel, en faiſant chercher chez les Brocanteurs, on en peut trouver à bon comp-

compte des fragments, qui feront encore d'usage pour un Physicien.

Antimoine.

L'ANTIMOINE est un minéral que vous unirez au fer par la fusion, pour en faire une masse qui étincelle sous la lime, comme je l'enseignerai dans le Chapitre suivant: vous pourrez vous servir encore de son régule, dans la composition du métal blanc, pour les miroirs, &c. on en trouve très-communément chez les Droguistes; il faut le choisir bien brillant, ayant toute sa masse composée de belles aiguilles couchées à côté les unes des autres, & non interrompues par des substances étrangères.

Arsenic.

IL faut demander de l'Arsenic blanc, chez un Apoticaire bien assorti; il ne doit vous vendre cette drogue que quand vous vous serez fait connoître; & vous devez la tenir fermée sous la clef, parce qu'elle est dangereuse, & ne l'employer qu'avec certaines précautions, dont je parlerai par la suite.

As-

Asphalte.

L'ASPHALTE est un bitume, qui nous vient d'Egypte; il est devenu plus commun en France depuis qu'on en a trouvé en Suisse & en Alsace; vous choisirez celui qui sera le plus dur & le plus sec.

Basilic.

QUAND on électrise une plante dans l'obscurité, on fait naître au bout de ses feuilles des petites aigrettes lumineuses qui font un très-joli spectacle: je n'en connois pas qui réussisse mieux que celle qu'on nomme Basilic; elle est très-commune, parce qu'elle a un parfum très-agréable; choisissez de préférence celle qui est de la moyenne grandeur; & au lieu de la tenir dans un pot de terre ou de fayence, mettez-la pour l'électriser, dans une petite caisse de fer-blanc, ou bien faites arriver la vertu électrique à la plante par quelque conducteur métallique.

Belemnite.

J'AI cité dans les Leçons de Physique la Belemnite au rang des matieres qui

qui deviennent phosphores, quand on les prépare comme la pierre de Bologne: les Naturalistes ne sont point d'accord entr'eux sur la nature ni sur l'origine de cette production, qui est fossile; mais comme elle est très-commune, & qu'elle a des caracteres remarquables, elle se trouve en grande quantité dans les Cabinets de tous les Curieux d'Histoire Naturelle; pour le peu que vous en connoissiez quelqu'un, vous en obtiendrez aisément.

Bismuth ou *Etain de glace.*

Ce demi-métal est fort pesant, il s'unit aisément par la fusion avec l'étain, le plomb, l'argent, & il facilite leur amalgame avec le mercure; il faut choisir celui qui, étant cassé, fait voir beaucoup de molécules de figures cubiques & brillantes.

Bistre.

Le Bistre est la suie de cheminée la plus dure & la plus luisante, que les marchands de couleurs préparent en la broyant, en la tamisant, & en la détrempant avec de l'eau un peu gommée, pour la mettre en petits pains.

Blanc de Plomb.

VOYEZ *Céruſe* ci-après.

Bois de Breſil.

DEMANDEZ chez les Droguiſtes, le bois de Breſil de Fernambouc; il eſt ordinairement haché en copeaux; voyez s'ils ſont d'un rouge bien vif, & ſi étant mâchés, ils laiſſent dans la bouche un goût douceâtre.

Bois de Campeche ou *Bois d'Inde.*

CHOISISSEZ le plus haut en couleur.

Bois Néphrétique.

ADRESSEZ-VOUS, pour avoir des copeaux de ce bois, à un Marchand bien aſſorti, & de bonne foi; car comme on fait peu d'uſage de ce bois, tous les Droguiſtes n'en ont point, & y ſubſtituent quelquefois l'aubier du Gayac; le véritable bois néphrétique, eſt fort peſant, d'un jaune pâle, d'un goût acre & amer: & s'il eſt faux, ſa teinture ne produira pas l'effet ſingulier que le Phyſicien y cherche.

Bois

Bois pétrifié.

LE bois vraiment pétrifié eſt celui qui eſt intimement pénétré par un ſuc pierreux; ſon poids, ſa dureté, ſa couleur varient ſuivant la nature de ce ſuc dont il eſt impregné; il faut choiſir les morceaux qui ont conſervé l'apparence du bois, où l'on remarque les nœuds & l'arrangement des fibres ligneuſes : on trouve du bois pétrifié, dans une infinité d'endroits, & nommément dans les environs de Paris, du côté de Marly; on en trouve auſſi auprès d'Etampes; à Haute-Fontaine près de Soiſſons; à Mary & à Liſy près de Meaux, &c. ainſi cela n'eſt ni rare, ni d'un grand prix, à moins qu'il ne s'y joigne quelque accident ſingulier : vous en trouverez aiſément chez les Brocanteurs qui achetent & vendent pour les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle, ſi communs aujourd'hui; ou ſi vous connoiſſez quelque amateur qui en ait, il ne vous en refuſera pas des échantillons.

Borax.

LE Borax eſt une matiere ſaline, que les Hollandois vendent tout purifié à

nos marchands Droguiſtes; il eſt blanc & tranſparent, à-peu-près comme l'alun de roche; il eſt compoſé de cryſtaux à ſix pans, tronqués par les deux bouts; il eſt d'une ſaveur âcre & piquante; & quand on le met ſur des charbons ardents, il rend d'abord une odeur qui n'eſt point déſagréable & qui finit par être urineuſe.

Buffle.

Il ne s'agit ici que de la peau de l'animal qui porte ce nom, & qui eſt une eſpece de bœuf: cette peau paſſée à l'huile, conſerve une grande flexibilité avec beaucoup d'épaiſſeur; elle ſert principalement à faire les ceinturons & banderoles des ſoldats; adreſſez-vous aux Ceinturonniers pour en avoir des morceaux: vous choiſirez ceux qui ſont le moins chanvreux, & d'une conſiſtance la plus égale.

Camphre.

Le Camphre eſt une réſine végétale très-volatile & très-inflammable; nous l'employons avec la poudre à canon, pour en faciliter l'inflammation par le feu électrique; il faut prendre pour cela le

le camphre purifié, qu'on tire de Hollande.

Carmin.

LE Carmin eſt une fécule très-fine, qu'on tire de la Cochenille ; les Marchands de couleurs le vendent tout préparé ; il y en a de différents prix ſuivant les dégrés de beauté.

Cendres bleues.

C'EST une poudre fine, que l'on prépare en broyant une pierre très-tendre qui ſe trouve communément dans les mines de cuivre ; il y en a de différentes nuances, depuis le bleu céleſte juſqu'au verd ; on ne l'employe qu'en détrempe.

Céruſe ou *Blanc de Plomb.*

C'EST une eſpece de rouille de plomb, excitée par la vapeur du vinaigre : vous en trouverez chez tous les Marchands de couleurs ; cette matiere vous ſervira non-ſeulement à peindre en blanc, mais auſſi à donner du corps aux couleurs qui ſont tranſparentes : vous mettrez une différence entre le blanc de plomb & la céruſe, celle-ci eſt un mêlange de

blanc de plomb avec de la craie: elle se vend moins chere que le blanc de plomb pur.

Chamois.

LA peau de cet animal, passée à l'huile, nous sert dans bien des occasions, & sur-tout dans les expériences qui se font avec la machine pneumatique: vous en trouverez à vendre chez tous les ouvriers qui en font des bas, des gants, des culottes, &c. ou chez les Marchands qui les leur vendent & qui en tiennent magazin: choisissez celles qui sont bien souples, d'une égale épaisseur dans toute leur étendue, qui ne sont point trop spongieuses, & qui ne sont point trouées.

Chaux vive.

VOUS choisirez la chaux vive en gros morceaux, & la plus nouvelle que vous pourrez avoir: & si vous êtes obligé de la garder quelque temps avant de vous en servir, vous la tiendrez enfermée dans des vaisseaux clos, bien secs, ou sous la cendre; car si vous la laissez exposée au contact de l'air, elle en prendra

dra l'humidité, & elle s'éteindra peu-à-peu.

Cinabre ou *Vermillon.*

C'EST sous le dernier de ces deux noms, qu'il faut demander cette couleur chez les Marchands, & choisir celle qui paroîtra la plus éclatante.

Cire des Abeilles.

SI l'emploi que vous voulez faire de cette cire, exige qu'elle soit bien pure, vous demanderez chez les marchands Ciriers de la cire *vierge*; elle est en pains ronds de deux ou trois lignes d'épaisseur, & de trois à quatre pouces de diametre; vous en mâcherez un peu pour éprouver si elle ne sent pas le suif, & si elle ne s'attache point aux dents.

Cire d'Espagne.

NOUS nous servons de cire à cacheter (vulgairement appellée *Cire d'Espagne*) dans plusieurs expériences d'Electricité: il faut, pour bien faire, la commander exprès aux Marchands qui la préparent, non-seulement parce qu'il la faut en bâtons plus gros & plus longs, que ceux qui servent à cacheter les let-

tres, mais encore, parce qu'il la faut plus dure & plus séche, & que la dose de gomme lacque y soit plus forte, qu'elle ne l'est pour l'ordinaire; je la demande rouge le plus souvent, cependant j'en ai aussi des bâtons en noir.

Cobalt.

LA mine de Cobalt est un minéral fort pesant, d'une couleur grise, plus ou moins brillante, d'un grain fin, compact & serré; la plus belle se trouve dans les mines de Saxe, où on la travaille pour en tirer le beau bleu; il est séverement défendu d'en faire sortir du pays; c'est pourquoi il vous sera difficile d'en trouver chez les Droguistes; ils vous en offriront cependant, mais si c'est pour faire l'encre de sympathie que vous en avez affaire, n'en faites point l'emplette, à moins qu'en l'exposant au grand jour, vous ne voyez à la surface des morceaux, quelques efflorescences couleur de lilas ou de ces couleurs qu'on appelle communément *gorge de pigeon.*

Cochenille.

LA Cochenille est un insecte gros comme la punaise domestique, qu'on ap-

apporte du Mexique, & qui ſert à teindre en écarlate & en cramoiſi; ſi vous n'êtes point à portée des Droguiſtes qui en font le commerce, vous demanderez aux Tailleurs d'habits, des rognures de draps de cette couleur; & je dirai dans le Chapitre ſuivant de quelle maniere vous pourrez en tirer la teinture.

Collés.

Vous ferez de la colle avec différentes matieres, ſuivant les différents cas où vous en aurez beſoin.

Si c'eſt pour coller du papier, vous la ferez avec de la farine de froment & de l'eau, que vous ferez cuire enſemble, & à qui vous ferez prendre la conſiſtance d'une bouillie claire; au lieu de farine ordinaire, vous pourrez y employer auſſi l'amidon, quand il ſera néceſſaire que la colle ſoit bien blanche.

La gomme d'Arabie, & même celle qu'on nomme gomme *de pays*, & qu'on recueille ſur les Abricotiers, ſur les Pruniers, &c. étant fondue dans l'eau, ſera encore une colle propre au même uſage.

Pour coller le bois, on ſe ſert de celle qui eſt connue ſous le nom de *colle-forte*: celle qui ſe prépare en Angleterre

est réputée la meilleure ; on en fabrique présentement de très-bonne dans les environs de Paris ; cette espece de colle se vend en tablettes ou feuillets de quelques lignes d'épaisseur ; choisissez celle qui est la plus séche, c'est-à-dire qui se casse nettement & avec éclat, quand on fait effort pour la plier.

Pour coller le verre ou d'autres matieres lisses, servez-vous de colle de poisson ; il faut choisir celle qui est en petits cordons blancs, la plus transparente, insipide au goût & à l'odorat, & la garder dans un lieu sec.

Copal.

Ce qu'on nomme vulgairement & improprement *gomme copal*, est une vraie résine, qu'on employe dans les vernis gras avec le succin ; il y en a de deux sortes ; l'une vient des pays Orientaux, elle est rare ; l'autre qui est plus commune & moins chere, nous vient de la Nouvelle Espagne ; il faut choisir celle qui est en plus gros morceaux, dure, luisante & transparente, & qui n'a que très-peu de couleur.

Eau

Eau de Fleurs d'Orange.

SI vous l'achetez toute faite, prenez garde si elle n'a point un mauvais goût de feu ou de rance ; c'est une bonne marque, si vous voyez nager dessus des petites gouttes d'huile essentielle, & si le flacon de verre qui contient cette liqueur, paroît comme gras en dedans : si vous la faites vous-même, je dirai ci-après en quel état vous devez prendre la fleur, & comment il faut la distiller.

Eau-de-vie.

L'EAU-DE-VIE la plus inflammable est celle que vous devez rechercher pour les expériences ; si vous en faites quelque provision, il faut l'essayer auparavant, & voir si elle prend feu aisément, étant froide ; si en la goûtant, vous y trouvez un goût piquant, qui lui soit étranger, défiez-vous-en, c'est une marque assez certaine qu'on a voulu déguiser par l'addition de quelque drogue, l'affoiblissement qu'on y a causé en y mêlant de l'eau.

Eau-forte.

L'EAU-FORTE qu'on employe com-

munément dans les Arts, ne differe point eſſentiellement de l'eſprit-de-nitre, mais elle eſt faite ordinairement avec moins de ſoin; elle eſt plus foible que lui, & aſſez ſouvent elle contient des impuretés ou des matieres étrangéres qui pourroient nuire au ſuccès de vos expériences; je vous conſeille de vous en tenir à l'eſprit-de-nitre, fait en moindre quantité & avec plus d'attention, ſauf à l'affoiblir avec de l'eau bien pure, dans les cas où il ſeroit trop fort.

Emeril.

L'EMERIL eſt une mine de fer très-réfractaire: ce n'eſt point pour en tirer ce métal qu'on l'exploite; c'eſt parce qu'étant broyée, elle devient une poudre très-dure, & capable par-là d'uſer & de polir des matieres ſur leſquelles l'acier ne pourroit point mordre: les Quinquailliers qui en font commerce, en ont de différents degrés de fineſſe; il faut s'en pourvoir ſuivant l'uſage qu'on en veut faire.

Eſprit de Lavande.

ON dit plus communément *Eau de Lavande*, quoique ce ſoit de l'eſprit-de-vin

vin chargé de l'huile essentielle de cette plante: on doit dire la même chose de l'eau de thym, de romarin, de melisse, &c. quand ces aromates sont distillés à l'eau-de-vie: si vous achetez les liqueurs, rebutez celles qui sentiront le goût de feu, dont le parfum sera peu exalté, & qui auront un œil louche: je dirai ci-après comment on fait ces sortes de distillations.

Esprit de Nitre.

Il faut distinguer deux sortes d'esprits de nitre; l'un plus commun, moins déflegmé, & moins cher, dont vous ferez le plus d'usage; l'autre qu'on appelle esprit de nitre *fumant*, qui fume en effet quand on l'expose à l'air, qui a une couleur citrine, & qui ne vous servira que pour enflammer les huiles essentielles des plantes. Pour avoir ce dernier, il faut vous adresser à un bon Artiste, & lui recommander d'y mêler quelques gouttes d'huile de vitriol concentrée: vous tiendrez ces deux esprits dans des flacons de verre bien fermés, avec des bouchons de même matiere, autour desquels vous mettrez encore un cordon de cire molle, & par-dessus

un morceau de cuir de gand, que vous lierez au col du flacon, de peur que la vapeur de l'acide nitreux ne faſſe ſauter le bouchon. Vous aurez encore l'attention de tenir ces drogues, ainſi que toutes celles qui ſont dangereuſes, dans un lieu fermé à clef.

Eſprit de ſel Marin.

DEMANDEZ cette liqueur à un Chymiſte, & recommandez-lui de tirer cet eſprit par l'interméde de l'acide vitriolique; s'il eſt fait ainſi, il doit fumer en prenant l'air: gardez-le dans un flacon dont le bouchon ſoit de verre & bien ajuſté.

Eſprit de Térébenthine.

L'ESPRIT de Térébenthine, qu'on nomme *Eau de Raze* en Italie & en Provence, eſt l'huile eſſentielle tirée par diſtillation de la térébenthine du pin: tous les Epiciers-droguiſtes & les Marchands de couleurs en ont dans leurs magaſins; il faut choiſir cette liqueur bien claire, bien ſéche, c'eſt-à-dire très-volatile, & qui ne ſoit point gluante quand on la touche: elle eſt très-inflammable; il faut prendre garde d'en approcher de trop près avec la flamme.

Eſ-

Esprit-de-vin.

QUAND vous choisirez de l'esprit-de-vin chez les Distillateurs ou chez les Marchands qui en font commerce, voyez s'il est bien inflammable & bien pur. Vous en mettrez dans une cuiller d'argent, & vous verrez s'il prend feu fort aisément, & si lorsqu'il cesse de brûler, il ne reste qu'une très-petite quantité de flegme. Versez-en un peu dans un verre à boire, & par-dessus, un peu d'eau bien nette; s'il blanchit, s'il devient laiteux, c'est une marque qu'il est mêlé avec quelque huile essentielle de plante, ce qui arrive assez souvent aux esprits-de-vin qui nous viennent du dehors.

L'esprit-de-vin qui tiendra contre ces épreuves, sera bon pour la plûpart des usages qu'on en fait en Physique; il y a des cas, quoiqu'en petit nombre, où il faut qu'il soit plus déflegmé; alors vous vous adresserez à un bon Artiste, qui vous en fournira de plus parfait, sous le nom d'esprit-de-vin *rectifié*: ou si vous voulez le rectifier vous-même, je vous en indiquerai les moyens dans le Chapitre suivant.

Ether.

Ether.

L'ETHER connu ci-devant sous le nom de *Liqueur éthérée de Frobénius*, est un esprit-de-vin très-déflegmé, & préparé ensuite par un acide bien concentré: il prend le nom de l'acide dont on s'est servi pour le préparer; ainsi l'on dit éther *vitriolique*, éther *nitreux*, &c. vous aurez besoin de cette liqueur, pour faire une jolie expérience sur les refroidissemens artificiels; vous pourrez vous servir indifféremment d'éther préparé par tel ou tel acide, pourvu qu'il soit extrêmement volatil.

Gomme Arabique.

LA gomme arabique ne se dissout que dans l'eau: si l'on veut que cela se fasse promptement, il faut la concasser en très-petites parties; choisissez celle qui est la plus claire, la plus transparente, & commencez par laver les morceaux, pour ôter les saletés qui pourroient s'y être attachées.

Gomme Elemy.

LES Droguistes vendent sous ce nom, une résine qui a plusieurs usages,

ges; on en fait entrer un peu dans les vernis à l'eſprit-de-vin, pour les rendre un peu moins ſecs, & empêcher qu'ils ne ſe gercent; il y en a de deux ſortes; l'une vient du Levant, & l'autre nous eſt apportée des Iſles de l'Amérique; c'eſt de celle-ci dont nous faiſons le plus d'uſage dans les Arts, parce qu'elle eſt plus commune & moins chere: la premiere a une couleur verdâtre, la ſeconde tire ſur le jaune: comme vous uſerez peu de cette matiere, préférez celle qui vient du Levant.

Gomme Gutte.

CETTE matiere qui tient en même temps de la nature des gommes & de celle des réſines, peut ſe diſſoudre dans l'eſprit-de-vin ou dans l'eau; vous pourrez vous en ſervir pour les couleurs en détrempe, ou la faire entrer dans le vernis à l'eſprit-de-vin: elle fournira, dans l'un & dans l'autre cas, une belle couleur jaune.

Gomme Lacque.

CE que les Fabriquants de cire à cacheter les lettres & les Verniſſeurs appellent *gomme lacque*, eſt une matiere ré-

réſineuſe qui nous vient des Indes Orientales: il y en a de trois ſortes dans le commerce, ou plutôt c'eſt la même matiere ſous trois états différents: quand on la recueille elle eſt attachée à des petites branches d'arbre, ou à des baguettes, & on l'appelle *lacque en bâtons*; on en tire une belle teinture rouge, après quoi elle eſt toute en petits grumeaux, & elle ſe nomme alors *lacque en grains:* enfin on la fait fondre, & on la coule ou on l'étend ſur quelque pierre dure & unie; & dans ce dernier état, on lui donne le nom de *lacque platte.* C'eſt cette derniere que vous demanderez pour faire du vernis à l'eſprit-de-vin, & vous choiſirez la plus pure & la plus tranſparente.

Graine d'Avignon.

ON donne ce nom au fruit du petit nerprun, arbriſſeau très-commun, que vous trouverez aux bords des bois & dans les haies, ſi le terrein eſt un peu aquatique: cette graine, ou plutôt les bayes cueillies avant leur maturité, & ſéchées lentement, donnent une belle teinture jaune, qu'on exalte encore en y mettant un peu d'alun de roche.

Ces

Ces mêmes bayes prises dans leur maturité, c'est-à-dire lorsqu'elles sont noires, donnent aussi un beau verd; mais elles ont besoin pour cela d'une préparation que j'indiquerai dans le Chapitre suivant; c'est ce qu'on appelle *verd de vessie*. Vous en trouverez, ainsi que de la graine d'Avignon pour le jaune, chez tous les marchands de couleurs.

Grès.

QUAND vous vous servirez de grès en pierre pour aiguiser des outils, ou pour frotter des plaques de fer coulé, &c. prenez de celui dont on fait le pavé; choisissez le plus uni, & celui dont le grain ne sera ni trop gros ni trop fin & qui n'aura qu'une dureté moyenne: si c'est pour écraser & le mettre en poudre, comme quand on veut user du verre ou du métal, sur une forme quelconque, choisissez le plus tendre: les vieilles meules de Remouleurs sont très-bonnes pour cet usage.

Huile d'Aspic.

CETTE huile essentielle, se tire d'une espece de lavande qu'on nomme *Aspic de Provence*: elle est bonne à mettre

tre en petite quantité dans les vernis blancs à l'esprit-de-vin ; elle est assez souvent falsifiée, par un mêlange d'huile de térébenthine ; il est aisé de s'en appercevoir, en y trempant un linge ou un morceau de papier gris, & le faisant brûler, l'odeur vous apprendra ce qu'il en est.

Huile de Chaux.

ON a donné ce nom qui est fort impropre, à une liqueur qui fait un *coagulum* avec une forte dissolution de sel de tartre : si vous ne la préparez pas vous-même, vous la désignerez à l'Artiste, par l'usage que vous en voulez faire, & vous lui recommanderez de la charger beaucoup & de la clarifier par filtration : gardez-la dans un flacon bien bouché.

Huiles de Gayac & de Girofle.

ON trouve ces huiles toutes préparées dans le commerce ; il faut s'adresser pour les avoir bonnes, ou aux Artistes mêmes qui les distillent, ou aux Marchands qui font le plus grand débit de pareilles drogues.

Comme l'huile essentielle de girofle est

eſt chere, aſſez ſouvent ceux qui la vendent la mêlent avec quelque autre huile ou eſprit ardent de moindre prix. Voici différentes façons de l'éprouver. 1°. Etendez avec le bout du doigt ſur du papier blanc ou ſur une carte à jouer, une ou deux gouttes de l'huile eſſentielle que vous voulez éprouver; chauffez-la légérement en la tenant au-deſſus d'un réchaud plein de feu: après l'évaporation, s'il reſte quelque choſe de gras, c'eſt une marque qu'on a mêlé avec la liqueur, quelque huile graſſe ſans odeur forte, pour en augmenter le volume. 2°. Si vous ſoupçonnez qu'on ait mêlé de l'eſprit-de-vin avec l'huile eſſentielle, vous le reconnoîtrez en y ajoutant un peu d'eau pure; le mêlange alors deviendra laiteux. 3°. Si en répandant un peu de votre huile de girofle ſur un papier gris, vous la faites promptement évaporer en l'expoſant au feu, & qu'elle répande une forte odeur de térébenthine, c'eſt qu'on ſe ſera ſervi de cette huile eſſentielle qui coûte peu, pour falſifier celle que vous éprouverez.

Hui-

Huile de Tartre.

LES Chymiſtes ont une huile de tartre à qui cette dénomination convient mieux qu'à la liqueur dont il eſt ici queſtion : c'eſt pourquoi, ſi vous ne la préparez pas vous-même, il faut demander l'huile de tartre *par défaillance*, qui n'eſt autre choſe que l'alkali du tartre, délayé dans la quantité d'eau qui ſuffit pour le tenir liquide.

Huile de Vitriol.

ON connoît ſous ce nom l'acide vitriolique plus ou moins déflegmé ; celui qui nous vient des laboratoires de Hollande, & qui eſt le plus commun dans le commerce, contient beaucoup d'eau, & ſa couleur eſt ordinairement preſque noire : quand il eſt rectifié, il eſt tranſparent & ſans couleur : cette liqueur ſe charge en très-peu de temps de l'humidité de l'air, & s'affoiblit d'autant ; il faut la tenir dans un flacon bien bouché ; mais le bouchon doit être de verre, car s'il étoit de liége, ou de quelqu'autre matiere végétale ſur laquelle la liqueur pût mordre, elle redeviendroit noire comme elle étoit avant d'être

d'être déflegmée : prenez garde d'en répandre sur vos doigts, ils seroient tachés en noir, jusqu'à ce que l'épiderme fût renouvellé.

Incrustations.

On nomme ainsi les corps qui, ayant séjourné dans une eau chargée d'un suc pierreux, trop grossier pour pénétrer au dedans, s'en trouvent enduits & couverts, de maniere cependant qu'on reconnoît encore leur forme naturelle : le plus souvent ce sont des faisceaux d'herbes, de joncs, de roseaux, &c. qui sont liés ensemble par cette espece de *gluten*, & dont chaque brin se reconnoît encore sous cette croûte pierreuse. Ces accidents sont extrêmement communs ; il y en a dans un si grand nombre d'endroits, qu'on peut s'en procurer aisément des morceaux.

Litarge.

La Litarge n'est autre chose que du plomb que l'on a calciné exprès, ou qui s'est scorifié, lorsqu'on l'a employé pour purifier l'or ou l'argent à la coupelle. On appelle litarge *d'or* celle qui

est

eſt d'un jaune rougeâtre pour avoir ſouffert un plus grand degré de feu, & litarge *d'argent*, celle qui eſt plus pâle. Quoique ces deux ſortes de litarges diffèrent un peu entr'elles par leurs couleurs, elles ne ſont toujours que du plomb calciné, & vous pouvez les employer indifféremment, dans toutes les occaſions où je vous en recommanderai l'uſage.

Maſtic en larmes.

LE maſtic naturel eſt une réſine que l'on tire par inciſion d'un arbuſte qui s'appelle *lentiſque;* la plus grande partie coule juſque par terre, & contracte toujours quelques impuretés; celle qui demeure attachée aux feuilles & aux branches, ſe recueille à part & ſe diſtingue par le nom de maſtic en larmes; c'eſt la plus pure & la plus eſtimable: elle eſt en grains clairs & tranſparents, d'un blanc tirant au jaune, & ſe caſſe net ſous la dent.

Maſtic compoſé ou *des Fontainiers.*

LES Marchands de couleurs & autres Droguiſtes vendent ſous ce nom, ou ſous celui de *ciment*, une compoſi-

tion

tion faite avec de la poix-réſine & de la poix graſſe mêlées enſemble, avec de la brique pilée & paſſée au tamis. Ce maſtic eſt très-dur & fort ſec; ſi vous vous en ſervez pour maſtiquer du verre dans du bois, ou dans du métal, il faut l'adoucir, en y mêlant un ſixiéme de cire & une petite quantité de térébenthine; & quand vous le ferez fondre pour l'employer, prenez garde de ne le point trop chauffer, car il ſe décompoſeroit; la partie graſſe devenue très-liquide, laiſſeroit tomber au fond du poëlon, le ciment qui donne du corps à la compoſition.

Mercure ou *vif Argent.*

VOYEZ ce que j'ai dit de ce minéral à la ſuite des Métaux, *Premiere Partie*, *page* 108.

Nitre ou *Salpêtre.*

IL y a dans le commerce deux ſortes de Salpêtres: l'un nous vient des Indes, aſſez pur & en beaux cryſtaux, qui ſont en forme d'aiguilles à côté les unes des autres; cependant on le purifie encore en Europe: l'autre ſe tire des terres & des plâtres, qu'on va pren-

dre dans les vieilles masures & dans tous les endroits qui ont été abreuvés des excréments d'animaux; mais ce dernier n'est point pur, il faut le dépouiller des substances étrangeres dont il est chargé; cela se fait ordinairement en trois cuites; celui de la troisieme est le plus purifié, celui de la seconde l'est moins, & celui de la premiere n'est dégagé que des hétérogénéités les plus grossieres: le prix est à proportion du dégré de pureté: vous n'employerez pas celui de la troisieme cuite, dans les cas où vous pourrez vous accommoder de celui de la seconde ou de la premiere.

Noix de Galle.

LA Noix de Galle n'est point un fruit, quoiqu'elle en ait l'apparence, c'est une excroissance occasionnée par la piquûre d'un insecte qui y dépose ses œufs. Elle est arrondie & dure, de la grosseur d'une noix muscade, ou à peu-près; il y en a de blanches, & d'autres qui sont presque noires: toutes sont piquées de petits trous, par où sont sortis les insectes qui sont éclos & qui ont crû dedans. La noix de galle se recueille sur les chênes du Levant, & s'employe beau-

beaucoup dans les Arts, & sur-tout dans celui de la teinture.

Orcanette.

L'ORCANETTE est une plante de la Provence ou du Languedoc, dont la racine donne une très-belle teinture rouge; il faut préférer celle qui est nouvelle & encore un peu souple: comme il n'y a que l'écorce de la racine qui fournisse de la couleur, il faut choisir la plus menue; si elle teint les doigts lorsqu'on l'a maniée avec un peu de frottement, c'est une bonne marque.

Orpiment ou *Orpin minéral.*

CETTE matiere contient de l'arsenic; par cette raison, elle doit être employée avec précaution, & gardée avec soin. Les Droguistes vendent l'orpin en morceaux, qui étant cassés nouvellement, sont d'un jaune verdâtre, & dans d'autres endroits d'un jaune tirant au rouge, avec des paillettes & des veines brillantes: c'est dans cet état qu'il le faut prendre pour faire l'encre de sympathie, dont je dirai la composition dans le Chapitre suivant.

Les Marchands de couleurs broyent

l'orpin & le mettent en poudre pour les Peintres & pour les Verniſſeurs: ils le trient, afin d'en avoir de différentes nuances; ainſi on peut leur demander de l'orpin pâle, qui eſt d'un jaune de citron, & de l'orpin qu'ils appellent rouge, & qui eſt d'un jaune plus foncé.

Orſeille.

L'ORSEILLE eſt une pâte molle, d'un rouge foncé & preſque violet, qu'on trouve toute préparée chez les marchands Droguiſtes: il y en a de deux ſortes; la plus commune & la moins chere ſe prépare avec une eſpece de lichen ou de plante fongueuſe qu'on tire d'Auvergne, & qu'on nomme *Perelle:* mais la plus belle, qui coûte auſſi davantage, ſe tire des Canaries, & ſe prépare à Amſterdam: il faut garder cette pâte dans un lieu frais, afin qu'elle ſe durciſſe moins.

Petrole.

LE Petrole, ou huile de pierre, eſt un bitume très-liquide: il en vient de différents pays; mais vous préférerez celui de Gabian en Languedoc, qui eſt rouge; & vous demanderez au Droguiſte

guiſte qui vous le vendra, qu'il ſoit diſtillé, ou vous le diſtillerez vous-même.

Pierre à fuſil ou *Cailloux.*

LA Pierre à fuſil, lorſqu'elle a une demi-tranſparence, paroît lumineuſe intérieurement, lorſqu'on en fait choquer deux l'une contre l'autre: pour faire cette expérience, vous en choiſirez des morceaux plutôt arrondis que plats, & gros à peu-près comme des noix.

Vous réuſſirez encore mieux avec des morceaux d'Agate, ou avec ces cailloux roulés, qui ſont blancs, à demi-tranſparents, qu'on trouve au bord des rivieres ou des torrents; cela eſt très-commun dans le voiſinage des hautes montagnes.

Pierre de Bologne.

CETTE pierre n'affecte aucune figure conſtante ſous laquelle on la puiſſe déſigner: on la trouve communément en morceaux irréguliérement arrondis; elle eſt d'un blanc cendré extérieurement: quand on la caſſe on y remarque des ſtries brillantes; elle a l'air d'une pierre talkeuſe: on n'en fait point commerce; il faut avoir quelque cor-

reſpondance en Italie ou à Bologne même pour s'en pourvoir.

Au défaut de la pierre de Bologne, on peut faire des phoſphores avec la bélemnite, avec la topaſe des Droguiſtes, qu'on nomme pour cela ſpath *phoſphorique*, avec le gyps, & avec pluſieurs autres pierres dont j'ai fait mention. *Tome V. des Leçons de Phyſique, page* 42.

Pierre pourrie.

ON appelle ainſi une ſorte d'ocre dépouillée de ſa partie graſſe, & ſi friable qu'elle tombe en pouſſiére très-fine: on en tire d'Angleterre, qui eſt bien préparée, & dont les ouvriers ſe ſervent pour polir le cuivre; on en trouve chez les marchands Quinquailliers qui vendent des outils.

Phoſphore d'Urine.

AVANT l'année 1737, on ne faiſoit point ce phoſphore en France, il falloit le faire venir d'Allemagne ou d'Angleterre; il fut fait pour la premiere fois à Paris le 22 Août 1737 par M. Hellot, conjointement avec MM. Geoſroy, Duhamel & Duſay. Depuis cette

te époque, nous n'avons plus été obligés d'avoir recours à l'Etranger. Mais comme cette opération est délicate, pénible, coûteuse, & peu lucrative, par le peu de consommation qui se fait de cette matiere, plus curieuse qu'utile, il n'y a qu'un très-petit nombre de Chymistes qui se piquent d'en fournir de leur façon aux Physiciens; vous en trouverez chez MM. Rouelle & Baumé, & peut-être encore chez quelques autres, sur-tout de ceux qui font chez eux des Cours de Chymie pour les Amateurs de cette science.

Phosphore de Homberg ou *Pyrophore.*

Si vous n'aviez pas la commodité ou le loisir de préparer vous-même cette matiere, il n'y a pas d'Apoticaire tant soit peu instruit, qui ne la connoisse, & qui ne puisse vous en fournir, étant prévenu quelques jours auparavant.

Potée d'Emeril.

On donne ce nom à la poudre d'émeril, qui a servi, & qui s'est usée sur la meule des Lapidaires: c'est une espece de boue qui se trouve au fond de leur baquet, & dont les Ouvriers se

ſervent pour achever de polir les métaux & pour doucir le verre; mais il faut la laver comme je le dirai.

Potée d'Etain.

TOUS les Potiers d'étain vendent cette potée, qui eſt la chaux de ce métal: il faut choiſir la plus blanche, & la plus fine; & quand on doit l'employer pour polir du verre, ou des miroirs de métal, il faut encore la laver, comme la potée d'émeril.

Potée rouge.

ON a donné ce nom au réſidu qui ſe trouve dans les cornues, après la diſtillation de l'eau-forte: cette matiere eſt fort rouge à cauſe de l'ocre du vitriol martial, qui en fait la principale partie: on la lave pour emporter ce qu'il y a de ſalin; on la fait ſécher, & après cette opération elle ſe broye aiſément, & ſe réduit en une poudre très-fine, qui ſert à polir les glaces.

Poudre fondante.

C'EST la poudre dont j'ai fait mention à la quatrieme Expérience de la XIVe. Leçon; j'y ai nommé les dro-

gues

gues dont elle eſt compoſée, avec les doſes qu'il faut obſerver; vous la préparerez vous-même très-aiſément; ayez ſeulement l'attention de ne point mêler la fleur de ſoufre, avec le ſalpêtre que vous aurez fait ſécher, tandis qu'il eſt encore chaud; & jettez promptement la coquille des noix dans un verre plein d'eau, dès que vous appercevrez le métal en fuſion.

Poudre fulminante.

RECOMMANDEZ-BIEN à l'Artiſte qui vous préparera cette poudre, d'obſerver les doſes exactement: trois parties de ſalpêtre fin, deux parties de ſel de tartre, & deux parties de fleur de ſoufre; de broyer chacune de ces drogues parfaitement, & de les mêler enſemble par une longue trituration; car c'eſt principalement du mêlange intime de ces trois matieres, que dépend le ſuccès de l'expérience.

Roſes de Provins.

PARMI les expériences que nous faiſons ſur les couleurs, il y en a une qui ſe fait avec de l'eſprit-de-vin dans lequel on a fait infuſer des pétales de

roſes, pendant quelques heures: toutes les roſes ne ſont pas bonnes pour cet uſage; celle que j'indique ſous le nom de *roſe de Provins* eſt celle qu'il faut choiſir; elle eſt d'un rouge cramoiſi fort vif, on peut la faire ſécher au ſoleil, & en garder dans un ſac de papier ou dans un bocal, pour en avoir dans tous les temps de l'année.

Sang de Dragon.

C'EST une réſine qui eſt d'un rouge de ſang: comme il y en a de pluſieurs ſortes chez les Droguiſtes, vous demanderez celle qu'on appelle ſang de Dragon *en larmes;* elle eſt en petites maſſes arrondies, comme des noix muſcades, & enveloppée dans des feuilles longues, étroites, & un peu jaunes.

Sel Ammoniac.

LE ſel ammoniac qui eſt le plus commun dans le commerce, eſt en pains épais de trois à quatre doigts: il eſt d'une couleur cendrée, un peu tranſparent; gardez-le en morceaux, & quand vous voudrez en faire uſage pour des refroidiſſemens artificiels, vous le pilerez dans un mortier, & vous le ferez

rez bien sécher quelques heures auparavant dans un poëlon de terre cuite, sur des charbons ardents.

Comme ce sel est cher, s'il n'a été mêlé qu'avec de l'eau ou avec de la glace, vous pourrez le retirer, en faisant évaporer sur le feu l'eau qui le contient, & le faire bien sécher, pour le garder ensuite dans un bocal fermé de façon que l'humidité ne puisse point s'en emparer.

Sel de Soude.

Le mot *soude* est le nom d'une plante dont il y a plusieurs especes: quand on les brûle en grande quantité elles produisent une cendre très-abondante en sel, qui se pelotonne & se durcit comme une pierre; ces masses salines ainsi durcies, se vendent chez les Epiciers Droguistes, sous le nom de soude, & l'on estime le plus dans les Verreries & dans les Savonneries, celle qui vient d'Espagne, & qui se nomme soude d'Alicante.

Le sel de la soude d'Alicante dégagé de sa terre, est un alkali des plus distingués; celle qu'on nomme soude de *varec*, & qui se fait en grande partie sur les côtes de Normandie, contient beau-

coup de sel marin; je dirai en général, comment on tire le sel des matieres réduites en cendres.

Sel de Tartre.

Le tartre est à proprement parler le sel essentiel du vin, qui s'est attaché & durci contre les douves des tonneaux où cette liqueur a séjourné. Quand il est purifié & dégagé de la lie & de la partie colorante avec lesquelles il est mêlé, il se présente sous la forme d'un sel blanc & transparent qu'on nomme *cristaux* ou *crême* de tartre. Mais quand on brûle le tartre qui enduit l'intérieur des tonneaux, ou la lie qui reste au fond, on en tire un sel alkali, qui s'appelle *sel de tartre;* c'est de celui-ci dont vous aurez le plus à faire en Physique; on en trouve toujours tout préparé chez les Apoticaires; il faut le prendre bien sec, & le garder dans un flacon bouché avec du verre, car il prend fort vîte l'humidité de l'air, & se réduit en liqueur.

Sel Marin.

Le sel marin, ainsi nommé, parce que nous tirons de l'eau de la mer la plus

plus grande partie de ce que nous en employons, soit dans les Arts soit dans les Cuisines, se nomme aussi sel commun, à cause du grand usage qu'on en fait, par comparaison à tous les autres sels. Celui qui sort du grenier des Fermes, n'est pas bien pur; sa couleur même annonce qu'il est mêlé avec quelques parties terreuses. Quand vos expériences exigeront qu'il soit purgé de ces substances étrangeres, vous le laverez comme je le dirai au Chapitre suivant.

Vous pourrez vous dispenser de laver du sel de Gabelle, en vous servant d'un sel de la même nature qui est fossile, & qu'on nomme sel *gemme;* vous choisirez chez le Droguiste, celui qui est en cristaux bien blancs. Ou bien vous garderez pour les usages de votre laboratoire, le sel blanc qui se trouve sur le beurre qu'on apporte de Bretagne ou de Normandie, dans des petits pots d'une terre bleuâtre.

Sandarac.

Le sandarac est une résine séche & cassante qui découle d'un arbre qu'on appelle le grand *genévrier*, & qu'on cul-

tive dans les pays chauds. Il faut choisir celle qui est la plus blanche, la plus transparente.

Sirop de Violettes.

DEMANDEZ le plus nouveau, celui de l'année, chez un Apoticaire qui ait du débit.

Soude.

VOYEZ *Sel de soude.*

Soufre.

LE soufre se vend sous deux formes différentes: il y en a qui est en masses dures & solides, & qui a été coulé dans des moules, quelquefois en petits pains, & plus souvent en bâtons; c'est celui-ci qu'il faudra employer, quand je parlerai de faire fondre du soufre: mais on le vend encore dans l'état d'une farine très-légere, & il se nomme alors *fleur* de soufre; il ne faut pas prendre l'un pour l'autre.

Spath.

LE Spath est une pierre calcaire dont les fragments & les moindres parties se présentent sous la forme de cryſtaux, qui

qui affectent des figures constantes. Les Naturalistes en distinguent beaucoup d'especes, par la consistance, la grandeur, la forme, la couleur de ces parties cristallisées; celui qu'ils appellent spath *rhomboïdal*, est le plus propre à faire par la calcination, un phosphore semblable à la pierre de Bologne.

Stalactites.

On donne le nom de *stalactites*, à des concrétions pierreuses qui se font aux voûtes des Grottes naturelles, & qui y demeurent pendantes, à peu-près comme ces glaçons qu'on voit aux bords des toîts, après un faux dégel: ces especes de pierres commencent & prennent leur accroissement par des gouttes d'eau chargées d'une terre très-fine, ou d'un sable capable de se filtrer avec l'eau, qui lui sert de véhicule, & qui le dépose en s'évaporant. Le volume, la figure, la couleur & les autres qualités sensibles de ces sortes de dépôts accumulés, dépendent de la durée de l'écoulement, de la succession plus ou moins prompte des gouttes, de l'abondance & de la nature du suc pierreux mêlé avec l'eau qui le charie, & de bien d'autres circonstances lo-

locales, qu'il seroit difficile de détailler. Les stalactites les plus renommées en France sont celles des grottes d'Arcy en Bourgogne; il est bon que vous en ayez quelques-unes de celles-là ou des autres: les Cabinets d'Histoire Naturelle en regorgent.

Sublimé Corrosif.

Le sublimé corrosif est un sel composé, dans lequel le mercure est combiné avec l'acide du sel marin: cette drogue seroit bien dangereuse si on la portoit à la bouche, ou s'il s'en mêloit, même une petite quantité, aux alimens; mais elle ne produit point de vapeur nuisible, & ne fait aucune mauvaise impression sur la peau, quand on la touche avec les doigts nuds: les Apoticaires ne doivent en vendre qu'à des personnes bien connues; & celles qui en font usage doivent la tenir sous clef, ou ne la confier qu'avec beaucoup de circonspection. Vous pourrez préparer vous-même le sublimé, si vous n'êtes pas à portée de l'acheter tout fait.

Succin.

Voyez *Ambre.*

Talc.

Talc.

Il y a plusieurs sortes de talcs: celui dont il s'agit ici, se nomme par les Naturalistes *talcum virescens*, talc verdâtre, ou talc de Venise, parce que les Vénitiens qui le tirent du Royaume de Naples, le répandent dans le commerce. Chaque masse est composée d'une infinité de feuillets minces, argentins, & transparents. Au défaut de ce talc, vous pourrez employer les feuillets aussi transparents d'une pierre qui se trouve très-communément dans les carrieres de plâtre, & qui est une espece de gypse.

Térébenthine.

La térébenthine est une résine qui découle de plusieurs especes d'arbres, mais sur-tout des pins: il faut la choisir bien claire & transparente, en consistance de syrop épaissi; elle devient plus coulante, quand on la fait un peu chauffer.

Tournesol.

Le tournesol vient d'une plante que l'on prépare avec la chaux & l'urine, pour en faire une pâte qui sert à teindre

dre en bleu; on la met en petits pains qu'on fait sécher; c'est dans cet état qu'on l'achete chez les Droguistes; il faut choisir celle qui paroît la plus haute en couleur.

Varec.

VOYEZ ce que j'en ai dit au mot *Sel de soude.*

Verd-de-Gris.

LE verd-de-gris est, à proprement parler, la rouille du cuivre: la plus grande partie de celui qui se consomme en France, vient de Montpellier; il s'employe dans beaucoup d'Arts, & sur-tout dans celui de la teinture: il vous donnera une belle couleur verte pour les enluminures; mais quand vous l'acheterez pour cet usage, vous demanderez au Marchand de couleurs du verd-d'eau, ou bien du verd-de-gris calciné, broyé à l'huile: le premier est en liqueur, le dernier est enfermé par petits paquets, dans de la vessie.

Vin.

QUAND on veut faire monter le vin au travers de l'eau, il y a du choix à fai-

faire : certains vins sont aussi pesants, & même plus pesants que l'eau commune, ils resteroient au fond du vase qui sert à cette expérience ; d'autres sont si légers, qu'ils s'élevent trop brusquement, le jet se déchire, pour ainsi dire, en traversant la masse d'eau, & s'y mêle : nos vins de Bourgogne & ceux des environs de Paris, réussissent fort bien ; mais il faut prendre de ceux qui ont beaucoup de couleur, afin que leur ascension & leur séparation deviennent plus sensibles.

Pour les distillations, le vin nouveau vaut mieux que le vieux.

Vinaigre.

S'IL entre du vinaigre dans quelques-unes de nos expériences, c'est toujours celui qui est fait avec le vin de raisin ; & dans presque toutes les occasions, nous préférons celui qui a été distillé, parce que le plus souvent, il est nécessaire qu'il n'ait point de couleur.

Vitriols.

NOUS n'employons que trois sortes de vitriols ; celui que les Chymistes appellent vitriol de Mars, parce qu'il est fer-

ferrugineux ; il eſt naturellement en cryſtaux verds, & dans les Arts on le connoît davantage ſous le nom de *couperoſe verte.*

Il ſe réduit en poudre blanche tirant ſur le jaune, quand on le laiſſe expoſé à l'air chaud : il devient encore plus blanc, quand on le calcine au feu.

Nous employons encore une autre ſorte de vitriol, qui eſt bleu; on l'appelle *Vitriol de Chypre*, à *Cupro*, apparemment parce qu'il tient du cuivre; car il ne vient point de l'Iſle de Chypre: il faut auſſi le tenir dans un bocal fermé, parce que le contact de l'air lui ôte ſa belle couleur.

Il y a auſſi une couperoſe blanche qui eſt du zinc combiné avec l'acide vitriolique: toutes ces matieres ſont, on ne peut pas plus, communes, on en trouve par tout où il y a ſeulement un Apoticaire.

CHA-

CHAPITRE II.

Sur la maniere de préparer ou de composer les Drogues qui doivent servir aux Expériences.

TANT que vous pourrez acheter des Drogues toutes préparées par un bon Artiſte, je vous conſeille de prendre ce parti préférablement à celui de les compoſer vous-même ; vous épargnerez beaucoup de temps, bien de la peine & même de la dépenſe ; car un homme de la profeſſion qui a un laboratoire tout monté, fera toujours mieux que vous & avec plus d'économie, s'il faut faire entrer en compte, l'appareil que vous ſerez obligé d'avoir, pour vous mettre en état de travailler.

Mais je conçois que vous pourrez y être forcé par les circonſtances ; que placé dans le fond d'une Province & éloigné des grandes Villes, vous n'aurez peut-être auprès de vous qu'un revendeur de drogues les plus uſuelles, mal aſſorti d'ailleurs, mal outillé, & peut-

être

être avec des connoissances bornées à la pharmacie la plus commune : en pareil cas, il faudra mettre la main à l'œuvre vous-même, au risque d'essuyer les dégoûts d'un apprentissage, & de gâter plusieurs compositions avant d'en faire une bonne.

C'est donc pour le Physicien dénué de secours, que je vais écrire ce Chapitre ; ou pour celui qui, par goût pour cette espece de travail, voudra bien y donner une partie de son temps, & qui pourra en faire les frais sans s'incommoder.

ARTICLE PREMIER.

Des Instrumens nécessaires pour la préparation des Drogues ; & des opérations en général.

Disposition du laboratoire.

IL est à souhaiter avant toutes choses que vous puissiez disposer d'un endroit un peu spacieux, au rez-de-chaussée, bien éclairé, qui ne soit point parqueté, mais carrelé ou pavé & fermant à clef ; que cette chambre ait une cheminée avec un manteau de six à sept pieds de longueur, avancé de trois pieds

pieds en forme de trémie renverſée, & ſous lequel vous puiſſiez aiſément paſſer, étant debout.

Sur un des plus grands côtés, vous ferez régner d'un bout à l'autre, une table de deux pieds de largeur, élevée ſur des trétaux ou autrement, à la hauteur de vingt-huit à trente pouces; & au-deſſus, vous ferez mettre deux ou trois rangs de tablettes larges de huit à dix pouces, & à treize ou quatorze pouces de diſtance l'une de l'autre. Vous pourrez auſſi faire régner une tablette de ſix à ſept pouces de largeur autour du manteau de cheminée, & attacher ſur la partie inclinée, des ratéliers pour accrocher des matras & autres vaiſſeaux à long col.

Il faudroit encore avec cela une table portative, mais épaiſſe de deux pouces au moins, & ſolidement montée à la hauteur de deux pieds & demi, ſur laquelle vous puiſſiez caſſer, broyer, piler des matieres dures, & qu'elle fût placée de maniere à vous laiſſer la liberté de tourner tout autour.

Ayez avec cela dans le voiſinage ou dans un coin de la même chambre, un coffre, ou un tonneau toujours plein de char-

charbons, un soufflet à double ame un peu grand, une pelle à feu, & des pincettes de différentes grandeurs, un mortier de fer ou de bronze d'un pied de hauteur, un autre de marbre, & quelques-uns plus petits en gros verre. Ajoutez encore cinq ou six terrines non vernissées, qu'on appelle communément *terrines de grès*, quelques cruches, un seau, & deux ou trois pots à l'eau: votre laboratoire ainsi préparé sera en état de recevoir les vaisseaux & instruments proprement dits qui doivent servir aux opérations. *Voyez les Planches I. & III.*

Le principal agent en Chymie, c'est le feu: il faut l'appliquer à propos & le conduire par les degrés qui conviennent: on a imaginé certains vaisseaux qui retiennent & concentrent son action, & dans lesquels un courant d'air naturel, ou un vent artificiel bien ménagé, modére ou augmente son activité, suivant les vues de l'Artiste. Ces vaisseaux s'appellent *fourneaux*; on les fait de métal, & plus souvent de terre cuite: dans un laboratoire en régle & assorti pour toutes sortes d'opérations, il y en a de différentes formes & grandeurs; je ne vous pro-

proposerai que ceux que j'ai prévu vous être absolument nécessaires, & qui vous suffiront.

Votre principal fourneau, de quelque matiere que vous le fassiez, sera une espece de tour creuse, ronde ou quarrée, de neuf à dix pouces de diametre intérieurement, que vous diviserez en trois étages; le premier, en commençant par le bas, pourra avoir un pied de hauteur ou même davantage, si vous le voulez, avec une ouverture de cinq à six pouces de haut & autant de large, qui puisse s'ouvrir & se fermer; cette premiere partie, qu'on nomme le *Cendrier*, sera terminée en haut par une grille de fer assez forte pour ne pas plier sous un grand feu. Parties essentielles du fourneau, & sa construction.

Le second étage aura depuis six jusqu'à neuf pouces de hauteur, & sera terminé par une grille plus à jour que la précédente, & qui pourra se hausser & se baisser; cette partie du fourneau est celle qu'on nomme le *foyer*: il faut y pratiquer une ouverture de quatre pouces de haut sur six de large, avec une piece mobile pour la fermer quand on le voudra: cette ouverture doit être sur la même face & au-dessus de celle du

cendrier : sur les trois autres faces, il faut ménager quelques trous de douze à quinze lignes de diametre, qu'on puisse boucher & ouvrir suivant le besoin.

La troisieme partie du fourneau, celle qui reçoit les vaisseaux qu'on veut chauffer, aura neuf pouces de hauteur, & pourra en avoir moins quand on élevera la grille qui termine le foyer. Il faut aussi qu'il y ait autour de cet étage, quelques trous qu'on puisse laisser ouverts, ou boucher.

Enfin vous ferez en sorte que la partie supérieure du fourneau, puisse se couvrir en forme de dôme, & qu'il y ait au milieu une cheminée, d'un pied de hauteur ou environ, qui aille en se rétréciſſant de bas en haut. Voilà ce qu'il y a d'essentiel à observer dans la construction du fourneau ; venons maintenant à l'exécution.

Ayez quelques centaines de briques choisies, bien cuites, & dont les faces soient droites ; préparez du mortier avec deux parties de glaise, & une partie de sable fin détrempée avec de l'eau : munissez vous aussi de sept à huit barreaux de fer forgé, de huit lignes d'équarrissage & de vingt pouces de lon-

gueur,

gueur, avec deux autres qui soient de deux ou trois lignes plus gros en tous sens, & de même longueur que les précédents.

Commencez par bâtir sous le manteau de la cheminée de votre laboratoire, un cendrier comme je l'ai enseigné au Chapitre III. de la premiere Partie, *page* 216. & comme il est représenté par la partie *OO*, de la *Fig.* 3. *Pl. III.* donnez-lui dix-huit à vingt pouces en quarré extérieurement, & quinze pouces de hauteur; arrangez dessus vos sept ou huit barreaux, en laissant entr'eux des espaces qui fassent autant de vuide que de plein; & avec des morceaux de tuile & du mortier, mettez la maçonnerie du pourtour au niveau du fer, de maniere que tout soit dans un même plan horizontal. *Voyez la Fig.* 1. *Pl. II.* qui représente le plan de cette grille.

Si vous êtes dans le voisinage de quelque lieu où l'on fasse de la poterie de terre; ou bien si vous avez une correspondance dans quelque Ville où il y ait de ces Ouvriers qui fabriquent des creusets, des fourneaux, des poëles, faites enforte de vous procurer une tour creuse & cylindrique comme *AB*, *Figure* 2.

qui ait quinze pouces de hauteur, neuf à dix pouces de diametre intérieurement, dix-huit à vingt lignes d'épaiſſeur par-tout, & ouverte de toute ſa largeur par les deux bouts.

Demandez qu'il y ait par en bas une ouverture ou échancrure *B*, de ſix pouces de largeur ſur autant de hauteur, avec une piece *C*, garnie d'un bouton pour la fermer: par en haut une autre échancrure *D*, en demi-rond, de deux pouces de diametre ſur la ligne *Dd*, diſtante d'un quart de cercle de la ligne *Bc*, dans laquelle ſe trouve l'ouverture *B*.

Demandez encore quatre trous quarrés *f*, *f*, *g*, *g*, dont les deux premiers ſoient de quelques lignes au-deſſus de l'ouverture *B*; & les deux autres, de quatorze ou quinze lignes encore plus haut: que *f*, *f*, & *g*, *g*, ſoient à quatre pouces de diſtance les uns des autres, & qu'il y en ait quatre autres pareillement eſpacés, à la partie oppoſée de la tour; car ces trous ſont deſtinés à ſoutenir la paire de barreaux de dix à onze lignes d'équarriſſage dont j'ai parlé ci-deſſus, tantôt plus haut, tantôt plus bas, mais toujours parallélement entr'eux, & dans

un

un même plan horizontal ; & comme ces barreaux n'occupent jamais que quatre de ces trous à la fois, il faut avoir des bouchons de terre cuite, pour fermer les quatre autres.

Outre ces trous quarrés dont je viens de parler, on eſt aſſez dans l'uſage d'en diſtribuer encore ſur le pourtour du foyer, cinq ou ſix comme *h*, *h*, &c. qui ſoient ronds & d'un pouce ou à peu-près de diametre, avec des bouchons de terre cuite comme *k*, pour les tenir fermés ou les ouvrir ſuivant le beſoin ; mais je penſe comme un de nos meilleurs Chymiſtes, qu'on peut s'en paſſer, & qu'il y a plus d'avantage à laiſſer ſortir le courant d'air ſeulement par en haut. Enfin vous recommanderez, qu'il y ait vers le haut deux forts mamelons comme *i*, *i*, par leſquels on puiſſe prendre la pièce pour la tranſporter.

Avec la tour vous commanderez un couvercle *E*, fait en dôme, & dont les bords ſoient bien dreſſés pour s'appliquer deſſus ; qu'il y ait une échancrure demi-circulaire *l*, correſpondant à celle qui eſt en *D*, & faiſant avec elle un trou rond de deux pouces de diametre ; de plus, ſur le pourtour cinq ou ſix

trous ronds semblables à ceux qui sont marqués *h*, & se fermant de même. Il faut que le haut de ce dôme ait une ouverture ronde de quatre pouces de diametre pour recevoir un tuyau *F* de même matiere, d'un pied de hauteur, un peu plus menu par en haut que par en bas, & qu'on puisse allonger & rétrécir en y ajoutant la piece *G*.

Toutes ces pieces, quand vous les aurez, pourront s'assembler sur le cendrier *O O*, comme *a c m n*, *Pl. III. Fig.* 3. Vous commencerez par y placer la tour, qui aura pour fond la grille formée par les barreaux, comme le fait voir la *Figure* 1. *Planche II.* & vous ferez tout autour une couche de maçonnerie en tuileaux & mortier, d'un pouce d'épaisseur. Vous ferez encore mieux d'avoir en terre cuite, des pieces échancrées en quart de cercle (*voyez* la lettre *Q*) dont quatre placées, comme *q q*, avec du mortier, embrasseroient votre tour par en bas, & feroient une bonne couverture aux quatre coins de la grille qu'elle laisse en dehors.

Si vous n'avez pas la commodité de fabriquer en terre cuite, le foyer de votre fourneau, & l'étage qui doit recevoir

voir les vaiſſeaux, il faudra continuer de le bâtir en briques comme il eſt repréſenté par la *Fig.* 4. en obſervant les mêmes hauteurs que j'ai preſcrites ci-devant, & pratiquant tous les trous & ouvertures dont j'ai fait mention ; n'importe que les trous *b*, *b*, &c. ſi vous les faites, ſoient quarrés ou ronds ; il ſuffira pour cela de laiſſer un pouce de diſtance entre deux briques, au lieu de les joindre bout à bout.

Je ne vois d'embarras que pour un dôme, dans les cas où il faudra que votre fourneau ſoit à réverbere ; vous ſerez obligé de le bâtir chaque fois, avec des briques & du mortier en petite quantité : quand la cornue ſera placée, & un jour ou deux avant d'allumer le feu pour votre opération, vous mettrez autour, trois rangs de briques les uns ſur les autres, en faiſant avancer le ſecond un peu, & le troiſieme davantage vers le centre, comme vous le pouvez voir par le plan *R* & par la coupe *S*, *Fig.* 5. le mortier étant un peu ſec, il n'y a point à craindre que cet aſſemblage ne s'écroule, ſur-tout ſi vous prenez la précaution d'en remplir les angles du dehors comme *s s* ; il vous reſtera au

milieu, un trou quarré de cinq à six pouces, que vous pourrez couvrir d'une tuile, lorsque vous ne voudrez pas le laisser ouvert: & à ce couvercle même, il sera bon de pratiquer des échancrures, pour faciliter le courant d'air, ou le modérer, par des bouchons de terre glaise.

Avec ce fourneau bâti en partie ou totalement en briques, vous pourrez exécuter tout ce qui vous sera nécessaire pour nos expériences: mais comme il y a bien des choses qu'on peut faire avec moins d'appareil & de dépense, il faudra que vous ayez quelques fourneaux ou réchauds communs, comme *T*, *Pl. III.* une poële de fer coulé telle que je l'ai indiquée en parlant des soudures, *premiere Partie*, *Chap II. page* 150. une pince dont j'ai fait mention au même endroit, & quelques pelles à feu de différentes grandeurs.

Il vous faut encore un vaisseau propre à contenir un bain de sable; si vous le pouvez faire faire exprès par le Potier ou par le Fournaliste, demandez qu'il soit comme il est représenté à la lettre *V*, *Pl. II.* avec un large bord, qui puisse s'arrêter sur celui du fourneau, la

le vaisseau étant entré dedans de toute sa hauteur, qui doit être de trois à quatre pouces: qu'il ait aussi une échancrure *u*, arrondie en demi-cercle, pour recevoir le col d'une cornue, & qu'il ait environ un demi-pouce d'épaisseur : si vous ne pouvez point vous procurer ce vaisseau, vous y suppléerez par une terrine *X*, peu profonde, & de grandeur convenable à l'ouverture du fourneau.

Vous pouvez encore, si vous voulez, faire faire votre bain de sable en forte tôle, par un Ferblantier ou par un Chaudronnier; il sera moins casuel que s'il étoit de terre cuite, & vous y trouverez un avantage important en certains cas; c'est que quand vous serez obligé de modérer l'activité du feu promptement, vous en viendrez à bout avec le vase de tôle bien plus aisément qu'avec celui de terre, qui garde sa chaleur plus long-temps.

Les matieres qu'on veut soumettre à l'action du feu, sont ordinairement contenues dans des vaisseaux appropriés à leur nature, à leur état, & au dégré de chaleur qu'elles doivent subir: on les fait de métal, de verre, ou de terre cuite; mais il faut faire attention, qu'il y a des

Opérations emprunteés de la Chymie, & les vaisseaux qu'on y employe.

matieres capables de corroder le métal & de s'unir aux parties qu'elles en détachent; que d'ailleurs il tombe en fusion, quand il est exposé à un grand feu; on ne peut donc s'en servir que dans les cas, où l'on n'a pas ces accidents à craindre. Le verre est fragile & s'amollit, quand il est chauffé à un certain point: la terre cuite bien préparée résiste mieux, mais elle n'a point l'avantage d'être transparente comme le verre, ni celui de résister comme lui à toutes sortes de substances dissolvantes.

Voici à peu près les opérations que vous aurez à faire relativement à nos expériences. Des infusions, des digestions, des dissolutions, des filtrations, des évaporations, des distillations, des calcinations & des fusions: je vais dire en général comment tout cela se fait, afin qu'il ne me reste plus que quelques observations à faire, sur chaque préparation en particulier.

Infusion. L'INFUSION consiste à faire tremper pendant un certain temps, un corps mixte dans une liqueur froide ou légérement chauffée, capable d'extraire quelqu'un de ses principes, (5, *Pl. III.*) je dis légérement chauffée, car si l'on

fait

B
B
A
E

fait bouillir la liqueur, alors cela s'appelle décoction.

Vous ne ferez guere infuser que des végétaux, & alors vous approprierez la liqueur au principe que vous voudrez extraire: l'eau commune se chargera de l'odeur, des principes salins, savoneux, mucilagineux. L'esprit-de-vin prendra aussi l'odeur & l'huile essentielle d'une plante aromatique; l'un & l'autre se chargeront de la couleur, si le principe colorant est de nature à leur céder également.

Quand vous ferez une infusion à dessein d'extraire un principe volatil, il faut tenir le vaisseau bouché: supposez, par exemple, que vous vouliez avoir par voie d'infusion, l'huile essentielle de Lavande, vous mettrez la fleur de cette plante, que vous aurez fait sécher à l'ombre, dans un vaisseau qui puisse se boucher; vous y verserez de l'esprit-de-vin, de l'eau-de-vie ou du vin blanc, de maniere que la liqueur surnage de deux doigts; vous remuerez le tout avec une cuiller ou un bâton, & après avoir mis le bouchon, vous tiendrez le vaisseau dans un lieu un peu chaud, ou

vous l'exposerez de temps en temps au soleil sur l'appui d'une fenêtre.

Digestion. SI ayant mis ainsi une substance végétale ou autre, dans quelque liqueur, ou dans un dissolvant, vous tenez le vaisseau pendant un certain temps sur de la cendre ou sur du sable médiocrement chaud; cela s'appelle digestion. (*A. Pl. I.*) On facilite par-là l'action d'une matiere sur une autre, ou on la dispose à subir une autre opération qui doit suivre.

Dissolution. LA DISSOLUTION est la désunion des parties d'un corps, causée par la présence d'un fluide avec lequel elles ont une grande affinité. Cet effet differe de l'infusion, en ce que dans celle-ci il n'y a que certains principes du corps mixte, qui s'unissent au dissolvant; au lieu que dans la dissolution toutes les parties intégrantes cédent également: cela suppose toujours une certaine convenance entre le corps dissoluble & le dissolvant; ainsi comme vous sçavez que tous les sels deviennent humides, quand on les expose seulement à l'air libre, vous devez conclure que leur dissolvant est l'eau commune, & que l'esprit-de-vin tend à dissoudre les matieres résineuses.

La

La diſſolution n'eſt complette, que quand chaque partie du corps diſſoluble eſt unie à la quantité du diſſolvant qu'elle peut retenir jointe à elle ; alors la diſſolution eſt tranſparente, & elle ne dépoſera plus, à moins que par évaporation ou autrement, une partie du diſſolvant ne ſoit enlevée, ou que le tout ne vienne à ſe concentrer par quelque nouveau degré de froid.

Quand vous ferez des diſſolutions à froid, prenez pour cela des vaſes de verre hauts & étroits, (*6, Pl. III*, ou *B. Pl. I*) & ſi vous les faites dans une capſule *C*, ſur le bain de ſable ou ſur la cendre du feu pour les aider par une chaleur douce, verſez les toujours dans ces vaſes, afin que le dépôt aille au fond, & que vous puiſſiez plus aiſément les tranſvaſer par inclination, ce qui s'appelle *décanter*.

Vous aurez des capſules d'étain & de verre, & vous vous ſervirez des dernieres pour la diſſolution des métaux, & pour toutes celles où vous employerez des diſſolvants capables de corroder le métal, au nombre deſquels il faut compter le vinaigre.

Les liqueurs qui ſe ſont chargées de ſub- Filtrations.

ſubſtances étrangéres par infuſion, diſſolution, ou autrement, ont ſouvent peine à ſe clarifier d'elles-mêmes, par le ſimple repos; on eſt obligé de les filtrer, c'eſt-à-dire, de les faire paſſer par certains corps, dont la poroſité eſt aſſez ſerrée, pour ne point laiſſer paſſer avec elles, les parties groſſieres qui les rendent troubles; il faut que le filtre ſoit de nature à ne rien communiquer à la liqueur qu'on veut clarifier: ainſi, il ſera difficile de filtrer les eſprits acides & autres matieres corroſives.

Le filtre le plus ordinaire dans nos laboratoires, eſt un morceau de papier blanc, peu collé, qu'on nomme papier *d'office*, à qui l'on fait faire la poche dans un entonnoir de verre (*Z Pl. III.*) dont le bout entre dans un vaiſſeau propre à recevoir la liqueur filtrée.

Quand les filtrations doivent être réitérées on peut pour gagner du temps avoir deux ou trois cercles de bois, ſoutenus les uns au deſſus des autres, couvrir chacun d'eux d'un linge blanc de leſſive, ou d'un morceau de cannevas couſu tout autour, & faiſant un peu la poche au milieu, avec une feuille de ce papier non collé dont je viens de par-

parler: la liqueur versée sur le premier d'en haut tombera en se filtrant sur le second, & de-là sur le troisieme, &c. & elle sera très-claire après avoir passé à travers le dernier. *Voyez la Fig. 7. Pl. III.*

Les liqueurs visqueuses ou extrêmement chargées ont peine à se filtrer à froid; il faut le plus souvent les verser toutes chaudes sur le filtre: il y en a même qui ne passent que très-difficilement à travers le papier d'office; il faut se servir de celui qui est gris & lâche; ou bien mettre au fond de l'entonnoir, un peu de coton neuf & cardé, qui ne soit que légérement pressé. C'est ainsi que se filtrent les vernis: & comme ces filtrations se font lentement, quand on craint que la liqueur ne s'épaississe en s'évaporant & ne perde sa partie volatile, il faut couvrir l'entonnoir avec une ardoise ou avec quelque chose équivalente.

La filtration ne sert pas toujours à clarifier une liqueur; on l'emploie aussi pour mettre à sec ce qu'elle contient; il faut alors que le filtre ne soit poreux que pour elle, & qu'il refuse le passage aux matieres qu'on a intention d'en séparer;

parer; on les retrouve sur le papier après l'opération.

Evaporation. L'EVAPORATION est encore un moyen pour séparer un corps dissoluble de son dissolvant; mais il faut pour cela que la liqueur soit par elle-même plus volatile que la substance qu'elle tient en dissolution: vous pourrez donc retirer par cette voie tous les sels fixes, épaissir les gommes & les résines qui auront été délayées & étendues dans l'eau, dans l'esprit-de-vin, dans les huiles, &c.

L'air qui se repose ou qui se renouvelle, sur la surface des matieres à évaporer, est le principal agent de l'évaporation; il faut donc les lui présenter dans des vaisseaux qui soient largement ouverts, tels que les capsules *C*, les bassines *D*, les terrines *E*, &c. *Planche I.* & choisir pour chacune d'elles, celui de ces vaisseaux sur lequel elle ne peut pas mordre.

L'évaporation va plus vîte, quand elle est aidée par quelque dégré de chaleur: mais il n'en faut point abuser; car il y a certains cas, où la liqueur fortement chauffée emporteroit avec elle, la partie la plus volatile ou la moins fixe de la matiere qu'on veut retirer, &

dont

dont la nature se trouveroit par-là fort altérée.

Lorsqu'une matiere fixe a été ainsi séparée par évaporation, elle a souvent besoin d'un dégré de chaleur supérieur pour la dessécher entiérement : il y a même certains sels, qui ne parviennent à cet état, que par un dégré de feu qui les fait rougir; cela ne se fait que dans un vaisseau de terre cuite qu'on nomme *creuset*, 1 & 2, *Planche III.*

Par l'évaporation dont je viens de parler, c'est le résidu, ce qui reste au fond du vaisseau, qu'on cherche à recueillir; la distillation se fait ordinairement dans une vue toute opposée; c'est pour séparer & retirer ce qu'il y a de plus volatil ou de moins fixe dans les substances qu'on soumet à l'action du feu : & comme les principes qui composent les corps, sont variés à l'infini, par rapport à leurs degrés de fixité & de volatilité, il s'ensuit que les dégrés de chaleur qu'il faut employer pour les décomposer, doivent varier à proportion; tout le secret consiste donc à n'employer que le dégré de feu qui est nécessaire pour enlever ce qu'on veut extraire, afin que les autres parties qui Distillation.

sont

ſont plus fixes demeurent au fond du vaiſſeau.

Diſtillation au bain-marie.

Les mixtes qui contiennent les ſubſtances les plus propres à céder à l'action du feu, telles que ſont les plantes aromatiques, les liqueurs ſpiritueuſes, &c. peuvent ſe diſtiller avec le dégré de chaleur qui ſuffit pour entretenir l'eau bouillante. On les met pour cet effet dans un alembic, compoſé d'un vaiſſeau *AB*, *Fig. 6. Pl. II.* qu'on nomme *Cucurbite*. Ce vaiſſeau trempe dans une eſpeçe de marmite *CD*, pleine d'eau & dont le couvercle eſt ſoudé à l'étain tout autour, & au col de la cucurbite, n'ayant pour toute ouverture qu'un bout de tuyau *C*, gros comme le doigt ou un peu plus, & deux anſes pour la tranſporter facilement: cette marmite ainſi remplie d'eau, s'appelle *Bain-marie*.

Le col *B* de la cucurbite, va un peu en diminuant par en-haut, avec un rebord plat, deux pouces au-deſſous de ſon orifice: ſur cette partie s'emboîte un chapiteau *E*, dont la partie inférieure eſt une rigole circulaire qui aboutit au canal incliné *F*. Comme il convient que ce chapiteau ait toujours un certain dégré de fraîcheur, on y fait ſou-

der

der ordinairement par en-bas, une couronne *G*, *Fig.* 4. un peu évasée du haut, que l'on emplit d'eau froide, en la renouvellant de temps en temps, & pour cet effet il y a un robinet pour faire écouler celle qui s'est échauffée.

Ordinairement ces alembics se font de cuivre rouge, bien étamés en dedans, & l'on s'en sert toutes les fois qu'on a à distiller des plantes ou des liqueurs qui ne peuvent point endommager le métal. Mais s'ils sont neufs, il faut les faire servir deux ou trois fois à distiller de l'eau commune, que l'on jette après; sans quoi le métal nouvellement étamé donneroit un mauvais goût aux matieres que vous mettriez pour la premiere fois dans ces alembics.

Vous mettrez donc la matiere à distiller dans la cucurbite *A*; & si c'est une plante ou la fleur de quelque végétal, du genre de ceux qu'on appelle *aromates*, vous ferez bien de la laisser macérer pendant vingt-quatre heures avant de commencer la distillation, dans la liqueur spiritueuse, telle que le vin, l'eau-de-vie, &c. & vous observerez de n'emplir le vaisseau que jusqu'à la naissance du col tout au plus.

Après

Après cela vous emplirez d'eau la marmite *CD*, avec un entonnoir: vous placerez le chapiteau avec son réfrigérant; vous collerez quelques bandes de papier sur le pourtour de la jonction; vous placerez le tout sur un fourneau, dans lequel vous ferez du feu, pour faire bouillir l'eau du bain-marie: vous mettrez de l'eau froide dans le réfrigérant: vous adapterez un gros matras au bec du chapiteau, & vous le soutiendrez avec un guéridon qui hausse & baisse, & qui porte une couronne de paille ou de jonc, qui s'accommode à la rondeur du vaisseau, pour l'empêcher de rouler: vous aurez soin aussi, quand les vaisseaux seront échauffés, de coller quelques bandes de papier sur l'endroit où l'orifice du matras embrasse le bec du chapiteau.

Cette distillation ne demande point une grande attention: le dégré de chaleur de l'eau bouillante, étant toujours le même & ne pouvant point augmenter, quoique l'action du feu devienne plus grande, il n'y a point à craindre les mauvais effets d'un trop grand feu. Si vous distillez à l'eau-de-vie, le bain-marie la fera bouillir dans la cucurbite,

tant

tant qu'elle contiendra des parties ſpiritueuſes; & cette ébullition ceſſera auſſitôt qu'il n'y aura plus que le flegme: alors il faut ceſſer la diſtillation. Si vous avez peine à ſaiſir cette marque, à cauſe du bruit que fait l'eau dans le bain-marie en bouillant, examinez bien quand la diſtillation commencera à donner des gouttes blanchâtres, & qui ſeront moins fréquentes; alors il ſera temps d'éteindre le fourneau.

Diſtillation au bain de ſable.

La chaleur du bain-marie ne ſuffira pas, pour diſtiller à l'eau, ou pour faire monter des matieres qui ne ſeroient pas plus volatiles qu'elle. Si cela ſe fait en petite quantité, ſervez-vous du bain de ſable ou d'un alembic à feu de lampe dont je parlerai dans les avis ſur la XIV. Leçon; ſinon, vous préparerez votre diſtillation dans un alembic ſemblable au précédent, à l'exception du bain-marie qu'il n'aura pas. Vous le ferez entrer dans le fourneau repréſenté par la *Fig.* 3. ou par la *Fig.* 4. dont le chapiteau ſera ſupprimé; vous le poſerez ſur une terrine pleine de ſablon comme *X*, & placée ſur deux barreaux qui terminent le foyer. Vous boucherez avec des tuileaux & un peu de mortier,

le

le vuide qui pourra se trouver entre les bords du fourneau & le corps de l'alembic. Vous fermerez aussi tous les trous, à la réserve de deux ou trois, & vous allumerez du charbon peu-à-peu dans le foyer, dont vous fermerez ensuite l'embouchure; & vous n'ouvrirez qu'à moitié ou au quart, la tuile qui se met devant l'entrée du cendrier. Peu-à-peu le tout s'échauffera; & quand vous verrez la distillation en bon train, vous empêcherez que le feu n'augmente, en ménageant le charbon & le courant d'air, & vous laisserez les choses continuer dans cet état jusqu'à ce qu'il soit passé dans le récipient à peu-près la moitié de l'eau ou de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite: après quoi vous laisserez éteindre le feu.

Si les matieres à distiller étoient encore plus pesantes que je ne l'ai supposé, & que vous eussiez besoin d'un plus grand dégré de chaleur, vous l'auriez, en mettant plus de charbon, & en donnant un accès plus libre à l'air par le cendrier, & des issues plus nombreuses par les côtés ou par le haut du foyer.

Distillation à la cornue. Quant aux matieres qui cédent plus difficilement à l'action du feu, & qui ne

ne peuvent point s'élever jusqu'au chapiteau d'un alembic, il faut pour les distiller, les mettre dans une cornue ou retorte 3, 4, *Pl. III.* on en fait de verre & de terre cuite: les unes comme les autres laissent bien des difficultés à surmonter à celui qui a des matieres à traiter avec le plus grand feu. Le verre s'amollit & s'affaisse; la meilleure terre, & qui est travaillée avec le plus de soin, se laisse pénétrer par certains sels & par certaines matieres vitrifiées & en fusion; ou bien il s'y rencontre des grains qui cédent à un feu violent, & qui occasionnent des trous & des crevasses.

Les Chymistes de Paris vantent le verre d'Allemagne, & les cornues de Hesse, dont ils ont soin de se pourvoir. MM. Macquer & Beaumé que j'ai consultés sur cela, estiment encore mieux celles qui se font en grès au village de Savigny près Beauvais (*a*). Mais ils ont observé que ces vaisseaux ne soutiennent pas le premier feu, quand il s'y trouve la plus petite humidité: ainsi

(*a*) Il y en a un magasin à Paris aux petits Carreaux.

ſi on doit avoir l'attention de les faire boucher, dès qu'ils ſont ſortis du four, de ne les ouvrir que quand on veut s'en ſervir, & de ne les jamais laver, ni en dedans ni en dehors, avant de les mettre au feu.

Quelquefois il ſuffit de placer la cornue ſur le bain de ſable déſigné par la lettre *V. Pl. II.* & placé à découvert ſur le grand fourneau: d'autres fois (& c'eſt dans les cas où il faut pouſſer le feu à ſon plus haut dégré) on ajoute par-deſſus, le dôme qui fait le reverbere, & la cheminée *m n*, *Voyez la Pl. III.*

Dans ce dernier cas, la cornue doit être de terre cuite de la meilleure fabrique, & outre cela il faut encore l'enduire tout autour avec une eſpece de mortier qu'on appelle *Lut* (*a*), & qui ſe fait avec parties égales d'argile & de ſablon détrempées dans de l'eau juſqu'à conſiſtance de bouillie: on y mêle encore du poil de vache que l'on nomme communément *Bourre*, & de la fiente de cheval, afin que ce lut venant à ſe ſécher & à ſe gercer, ne tombe point par

(*a*) Vous ne luterez point les cornues de Savigny, ſi vous en faites uſage.

par écailles: on l'applique par couches légeres, qu'on laisse sécher l'une après l'autre. Cet enduit reçoit la premiere violence du feu, & empêche que la cornue ne se casse en s'échauffant trop brusquement. On peut aussi, dans les mêmes vues, luter les cornues de verre.

La cornue étant ainsi préparée, on y introduit la matiere à distiller, avec un entonnoir, dont le bec soit un peu long, afin qu'il ne s'attache rien dans le col du vaisseau, & l'on y joint un ballon soutenu par quelque support: la jointure de ces deux vaisseaux doit être lutée aussi.

Il y a pour cela deux sortes de luts; le plus commun se fait avec de la chaux éteinte à l'air, réduite en poudre fine, délayée & battue avec du blanc d'œuf; on en enduit une bande de linge fin dont on enveloppe la jointure à plusieurs tours, & on lie le tout avec du gros fil. Il y a une autre espece de lut qu'on appelle *lut gras*, qu'on met sous l'autre & immédiatement sur la jointure des vaisseaux, quand la distillation doit produire des vapeurs extrêmement corrosives: c'est une pâte maniable à peu-près comme le mastic du Vitrier,

& que l'on fait avec de l'argile réduite en pouſſiere extrêmement fine, fortement ſéchée au feu, & de l'huile de lin préparée comme pour les Peintres, avec de la litarge qui la rend ſiccative: on bouche donc avec cette pâte, le jour qui ſe trouve entre l'orifice du ballon & le bec de la cornue; & par-deſſus, on met & on lie la bande de linge avec le lut de chaux & de blanc d'œuf, dont j'ai parlé d'abord.

Dans ces ſortes de diſtillations on a à craindre que la grande abondance des vapeurs, & leur expanſion exceſſivement augmentée par la violence du feu, ne faſſent crever les vaiſſeaux, ce qui pourroit avoir des ſuites fâcheuſes: pour prévenir ces accidents, il faut pratiquer quelque ouverture, ſoit par un tuyau de verre qui traverſe le lut de la jonction, ſoit par un petit trou *H*, fait à la partie latérale du ballon vers le haut; ce paſſage demeurera fermé avec une boulette de lut gras, & vous l'ouvrirez, dès que vous appercevrez que les vapeurs déboucheront dans le ballon en trop grande quantité. Alors vous ralentirez un peu le feu du fourneau, ſoit en fermant la porte du cendrier, ſoit

en

en bouchant une partie des trous, qui ſont autour du foyer, ou au dôme, afin de pouvoir ſans danger refermer l'ouverture qui donne de l'air au ballon; parce que les vapeurs qui ſe perdent par-là, ſont un véritable déchet ſur le produit de la diſtillation.

Toutes les fois que vous allumerez le grand fourneau, ſur-tout quand ce ſera pour diſtiller avec la cornue, vous commencerez par un très-petit feu; augmentez-le peu-à-peu afin que les vaiſſeaux s'échauffent lentement, & que les matieres qui doivent paſſer dans le ballon, ayent le temps de ſe développer. Evitez auſſi d'employer le charbon de bois de chêne, parce qu'il pétille, & qu'en s'éclattant il peut déranger ou caſſer les vaiſſeaux. Empêchez auſſi par l'interpoſition d'une planche, ou de quelque autre obſtacle, que la chaleur du fourneau ne ſe communique au ballon; & bouchez avec de l'argile le vuide que le col de la cornue pourroit avoir laiſſé dans l'échancrure qui le contient.

LA CALCINATION conſiſte à expoſer un corps à l'action d'un feu violent, pour lui enlever quelques-uns de ſes Calcination & fuſion.

principes: une pierre ou un sel se calcine, en perdant l'eau qui lui est intimement jointe: un métal se calcine, en perdant ce principe que les Chymistes appellent *Phlogistique.*

Le plus souvent la calcination se fait dans un vase de terre cuite 1 & 2, *Pl. III.* plus long que large, & plus étroit au fond qu'à son embouchure. Ce vaisseau s'appelle *creuset*; il est encore assez difficile d'en avoir de bons pour les opérations où l'on a besoin du plus grand feu, & dans lesquelles il faut tenir en fusion certaines matieres salines ou métalliques; dans ces derniers cas, nos Chymistes employent avec assez de succès les pots de grès dans lesquels on envoye à Paris le beurre de Bretagne, ou celui de Normandie.

Les creusets communs ont un couvercle qui est de la même terre qu'eux, avec un bouton par-dessus. Le plus souvent on calcine à découvert, parce que le contact & le renouvellement de l'air aident l'opération; mais il y a des cas, où l'on couvre le creuset avec son couvercle, s'il en a un, sinon, avec un morceau de tuile arrondi circulairement, & quelquefois on lute le pour-

tour

tour avec un lut ſemblable à celui des cornues, dont j'ai parlé ci-deſſus.

Si le creuſet eſt petit, vous pourrez fondre & calciner, en le plaçant au milieu de la poële de fer, ou au fond d'un réchaud de terre, en l'entourant de charbons allumés, & en augmentant l'activité du feu, avec le vent d'un ſoufflet. Si c'eſt un creuſet de ſix à huit pouces de hauteur, vous le chaufferez dans un grand fourneau.

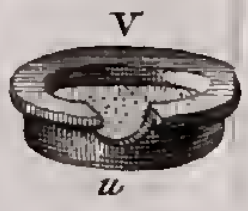
Les Artiſtes qui ont beaucoup à fondre, ont un fourneau exprès qu'on nomme fourneau *de fuſion*, qui n'a qu'un cendrier & un foyer, avec une ouverture latérale, & qui ſe couvre par enhaut avec un couvercle percé au milieu ou aux quatre coins, pour donner paſſage au courant d'air: mais comme je ne prévois pas que vous ayez ſouvent de grandes fontes à faire, je vous conſeille de vous en tenir au fourneau que j'ai décrit ci-deſſus, *Fig.* 3, ou 4. Mais ôtez les deux barreaux, qui ſont au-deſſus du foyer. Vous placerez au milieu de la grille qui termine le cendrier, une demi-brique, ſur laquelle vous établirez votre creuſet: vous fermerez le foyer & vous mettrez par en haut du

charbon, tant qu'il en pourra tenir, ayant soin que celui du fond soit allumé: vous couvrirez le fourneau, & vous boucherez les trous du pourtour, s'il y en a; si le courant d'air qui vient par le cendrier ne suffit pas pour donner au feu toute l'activité qu'il lui faudroit, alors il seroit à propos qu'il y eût un trou latéral, pour introduire le bout d'un soufflet à double vent; auquel cas, il faudroit que la porte du cendrier fût bien bouchée.

Rectification. RECTIFIER une matiere, c'est lui enlever ce qu'elle a d'étranger, pour la rendre plus pure. On l'enleve elle-même, en la débarrassant des substances qui lui sont encore unies, & qui étant d'une nature différente de la sienne, la déguisent, ou l'affoiblissent. Cela se fait ordinairement par des distillations, ou par des évaporations à vaisseaux découverts, bien ménagées & conduites suivant la différence de volatilité qu'on sçait être entre la matiere à rectifier & celles dont on veut la purger: comme vous n'aurez pas un grand nombre de rectifications à faire; j'indiquerai pour chacune le procédé qu'il faudra suivre.

AR-

Fig. 2.



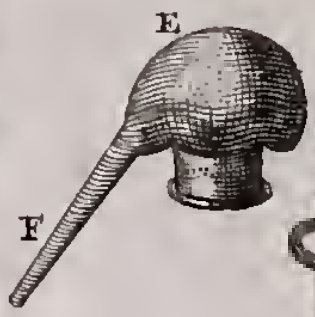


Fig. 6.

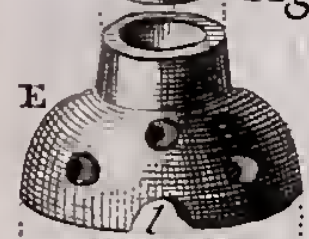
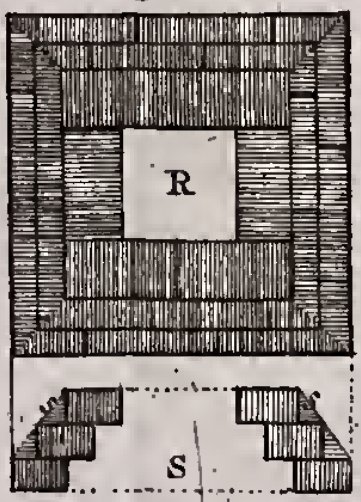
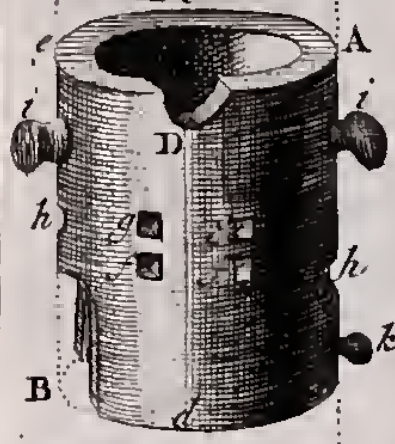
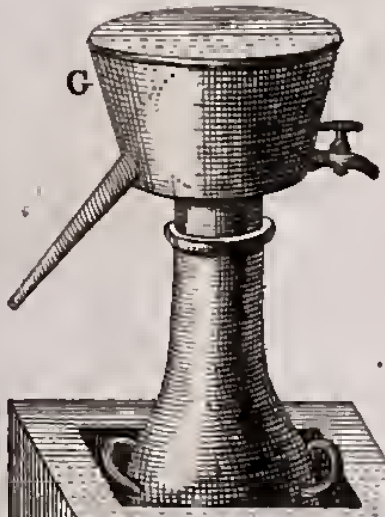


Fig. 5.







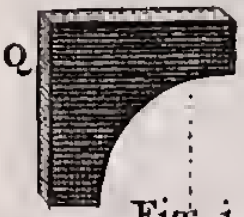
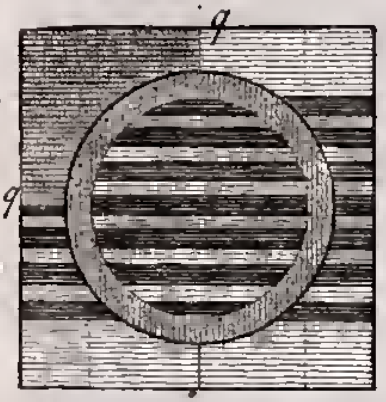
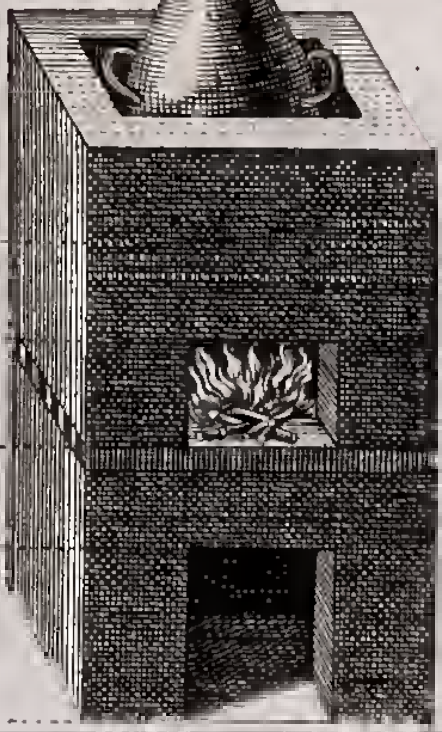


Fig. 1.

Fig. 4.





C.

ARTICLE II.

De la compoſition des Drogues, & de leur emploi dans les Expériences.

DANS les différentes préparations qui ſont l'objet de cet Article, vous aurez ſouvent beſoin d'employer l'eau commune: il ſuffira pour l'ordinaire qu'elle ſoit claire, ſans couleur, ſans odeur, & qu'elle n'ait aucun goût qui annonce en elle une ſubſtance étrangere: alors l'eau de riviere, de fontaine ou de puits ſuffiſamment repoſée, ou filtrée par une fontaine ſablée, ſera d'un bon uſage; mais dans certains cas, il vous faudra de l'eau dont vous ſoyez plus ſûr; vous la diſtillerez de la maniere ſuivante.

Eau commune diſtillée.

LA plûpart des Chymiſtes, pour avoir de l'eau bien pure, diſtillent celle qui s'eſt élevée de la terre par évaporation, & qui eſt retombée en forme de pluie ou de neige: cette eau, diſent-ils, déja diſtillée par la Nature, ne peut contenir que ce qu'elle a pu prendre dans l'air de l'atmoſphere, & qu'il eſt aiſé de lui enlever par une ſeconde diſtilla- Premiere Préparation.

tion. Mais l'eau qui s'évapore naturellement, n'emporte-t-elle rien avec elle? Eſt-il vrai qu'elle ne trouve pas dans l'atmoſphere des matieres volatiles? & ſi elles ſont propres à ſe volatiliſer, la diſtillation artificielle l'en dépouillera-t-elle? J'ai recueilli bien des fois & en différents temps, l'eau de la pluie; j'ai laiſſé fondre de même de la neige que j'avois ramaſſée avec précaution; ces eaux étoient toujours impures, plus ou moins, à en juger par leur couleur & leur tranſparence imparfaite, & en peu de jours elles devenoient infectes dans des vaiſſeaux fermés. Au reſte, je connois de très-habiles gens qui, malgré ces conſidérations, perſiſtent à diſtiller par préférence l'eau qui vient de l'atmoſphere, & qui s'en trouvent bien ſans doute: ainſi, ou vous les imiterez, ou vous préférerez pour la diſtillation dont il s'agit, l'eau de ſource ou de riviere bien repoſée & bien filtrée, qui n'aura ni couleur, ni odeur, ni ſaveur étrangere. Mais ſi vous prenez le premier parti, attendez pour recueillir la neige ou l'eau de la pluie, qu'il en ſoit tombé déja pendant un certain temps, & que l'atmoſphere ſoit, pour ainſi dire,

re, balayée par ces premieres eaux: recevez celles que vous destinez à la distillation, dans de larges vaisseaux de grès, de verre, ou de fayence bien nets, exposés dans un lieu découvert à l'abri du vent, & ne les y laissez point séjourner, quand il aura cessé de pleuvoir ou de neiger.

J'aimerois mieux distiller l'eau dans du verre que dans du métal; mais soit que vous employiez la cucurbite de verre, ou celle de cuivre étamé, vous aurez soin de jetter la premiere portion qui passera dans le récipient, après l'avoir rincé avec.

Vous placerez la cucurbite sur un bain de sable, & vous aurez soin de modérer le feu de maniere que l'eau qu'elle contient ne bouille point tout-à-fait: quand vous en aurez tiré à-peu-près les deux tiers, vous cesserez la distillation; & ce qui sera passé dans le récipient, vous le verserez dans des flacons de cryſtal, ou de verre commun bien nets, & fermés avec des bouchons de la même matiere, bien ajustés.

Liqueurs propres à éprouver l'Eau commune distillée.

SI l'on a quelque doute sur la pureté de l'eau que l'on a distillée, on peut en juger par les effets que produiront sur elle les liqueurs suivantes.

1°. Prenez du syrop de violette le plus nouveau & le plus coloré; étendez-le avec partie égale de l'eau distillée que vous voulez éprouver, & que le mêlange se fasse dans un verre bien net & bien transparent: si la liqueur demeure constamment violette, c'est une marque que la portion d'eau que vous y aurez mise, n'y a rien porté d'acide, ni d'alkali; car dans le premier cas elle deviendroit rouge, & dans le dernier, elle passeroit au verd.

Seconde Préparation.

2°. Demandez à la Monnoye, ou à un Apoticaire-Chymiste, quelques grains d'argent de coupelle, c'est-à-dire, qui soit fin & sans alliage: battez ce métal, pour le réduire en lames très-minces que vous couperez en petites paillettes: faites-le dissoudre dans de l'esprit de nitre bien pur, c'est-à-dire seulement, qui ne soit gâté par aucune substance étrangere; car il n'est pas be-

soin

ſoin qu'il ſoit bien déflegmé : en un mot, vous employerez l'eſprit de nitre, & non pas l'eau-forte commune.

Si une goutte ou deux de cette diſſolution jettée dans un verre d'eau diſtillée, ne la trouble pas, & ne lui fait pas prendre une couleur laiteuſe ou de giraſſol ; c'eſt une preuve qu'elle ne contient point de matiere terreuſe ou ſaline.

Troiſieme Préparation.

3°. Choiſiſſez parmi les noix de galles, les plus blanches que vous pourrez trouver : concaſſez-les avec un marteau de bois & non de fer ; ôtez-en le cœur qui eſt toujours fort brun, & faites-les infuſer à froid dans un gobelet de verre pendant quatre ou cinq heures : paſſez cette infuſion par un linge fin & blanc de leſſive, & verſez-la dans un petit flacon que vous tiendrez bouché : je dis un petit flacon, car il ne faut pas faire proviſion de cette liqueur, elle ſe colore en vieilliſſant ; il faut la préparer le jour même qu'on veut l'employer.

Si l'infuſion de noix de galles ainſi préparée, ne fait pas prendre à l'eau que vous voulez éprouver, une couleur violette ou tirant ſur le noir, vous pouvez conclure qu'elle ne contient aucu-

ne ſubſtance ferrugineuſe ou vitriolique.

4°. Enfin, ſi vous ſoupçonniez que l'eau pût contenir quelques parties d'une huile eſſentielle quelconque, vous vous en aſſureriez, en y mêlant un peu d'eſprit-de-vin rectifié; car celui-ci, dans le cas où elle en contiendroit, la rendroit blanchâtre: mais comme l'eau la plus pure produiroit le même effet ſur l'eſprit-de-vin qui ſeroit imprégné de quelque matiere de cette eſpece, il faut être ſûr de celui qu'on emploie pour éprouver l'eau; voilà pourquoi je recommande ici l'eſprit-de-vin rectifié.

Diſtillation & Rectification de l'Eſprit-de-vin.

Quatrieme Préparation.

QUAND on diſtille du vin, (blanc ou rouge) on en tire toujours une liqueur claire comme de l'eau, & qui devient un peu jaune en ſéjournant dans les tonneaux; c'eſt-là ce qu'on nomme *Eau-de-vie:* celle qui eſt dans le Commerce ſe fait en grande quantité à la fois, par des diſtillations qui ſont conduites avec peu d'attention; c'eſt pourquoi cette liqueur, avec l'eſprit-de-vin, contient encore d'autres ſubſtances qui l'af-

l'affoiblissent & qui lui donnent de l'âcreté: une seconde distillation faite avec plus de soin, c'est-à-dire, avec un degré de chaleur qui ne fait monter que ce qu'il y a de plus léger & de plus volatil, rend la liqueur plus limpide, plus spiritueuse, plus inflammable, & d'une meilleure saveur: c'est ce qu'on appelle l'Esprit-de-vin *commun*; c'est celui que nous employons le plus souvent dans nos Expériences: mais il y a des cas où nous avons besoin qu'il soit encore plus pur; ces cas sont rares; il suffira que vous en ayez rectifié une petite quantité que vous garderez soigneusement.

Si vous étiez donc dans un pays où vous n'eussiez que de l'eau-de-vie, (le Commerce en porte par-tout) vous distilleriez vous-même l'esprit-de-vin, & vous devriez en faire tout d'un coup votre provision. Vous mettriez, par exemple, 8 ou 10 pintes de la meilleure eau-de-vie dans un alembic à bain-marie, qui en pourroit contenir un tiers ou moitié en sus, afin qu'il y ait une grande distance entre la surface de cette liqueur & le chapiteau; vous auriez soin de luter la jonction des vaisseaux;

afin que la vapeur la plus ſpiritueuſe ne pût point s'exhaler au-dehors, de renouveller l'eau du réfrigérant, & de ménager ſi bien le feu, que celle du bain-marie ne s'échauffât point juſqu'à bouillir.

En conduiſant ainſi la diſtillation par un feu doux, vous ferez monter d'abord la portion la plus ſpiritueuſe de la liqueur; & quand il y en aura environ deux pintes dans le récipient, vous les mettrez à part dans une bouteille bien bouchée, & vous continuerez la diſtillation, toujours au même dégré de feu, juſqu'à ce que vous voyiez l'écoulement ſe ralentir, & ſe réduire à des gouttes qui tombent de loin en loin dans le récipient. Mettez encore à part cette ſeconde portion; ce ſera de l'eſprit-de-vin plus foible que le précédent, mais cependant propre à bien des uſages. Enfin vous continuerez encore de diſtiller, en augmentant le feu ſous le bain-marie pour le faire bouillir, & vous finirez quand les gouttes qui ſortiront par le bec du chapiteau, deviendront fort rares, lourdes & un peu blanchâtres. Cette derniere portion ſera encore propre à brûler dans une lampe, à faire la liqueur des thermométres, &c.

Vous pourrez rectifier davantage la

por-

portion d'esprit-de-vin qui a passé la premiere, en la distillant encore une fois par un alembic dont le col soit fort long, & avec un dégré de chaleur très-doux: vous choisirez pour cela un matras dont le col soit plus gros qu'ils ne le sont pour l'ordinaire; vous y adapterez un chapiteau de verre ou de métal étamé, & vous le chaufferez par un bain-marie dont vous modérerez la chaleur, afin d'avoir une distillation très-lente.

Vous pourrez même, pour produire une rectification plus parfaite, mettre avec votre esprit-de-vin dans le matras, quelque matiere très-avide d'humidité, comme la craie, ou le sel de tartre nouvellement & fortement desséché; cet intermede s'emparera du flegme, & l'esprit montera d'autant plus pur; on nomme quelquefois un esprit ardent ainsi rectifié, *Alkool*.

Distillation du Vinaigre.

Cinquieme Préparation.

LE vinaigre que nous employons le plus souvent dans nos expériences, ne doit point avoir de couleur: on pourroit prendre simplement celui qui est fait avec du vin blanc, & qui se trouve

ve chez tous les Vinaigriers; mais il vaut encore mieux qu'il ſoit diſtillé, parce qu'alors il eſt plus pur & plus limpide.

Choiſiſſez donc de bon vinaigre, n'importe qu'il ſoit blanc ou rouge; mettez-en dans une cucurbite de verre ou de grès, (& non de métal) juſqu'aux deux tiers de ſa capacité; placez ce vaiſſeau ſur le bain de ſable du fourneau; ajuſtez-y un chapiteau & un récipient, & lutez les jointures. Commencez à chauffer par un feu doux que vous augmenterez peu-à-peu; continuez ainſi la diſtillation juſqu'à ce que vous ayez dans le récipient une quantité de liqueur qui égale à-peu-près les deux tiers ou les trois quarts de celle que vous aurez miſe dans la cucurbite.

Votre vinaigre diſtillé ſera plus fort, ſi après avoir fait monter environ un quart de la liqueur par un feu très-doux, vous ſupprimez cette premiere portion, pour ne recueillir que celle qui monte après par un dégré de chaleur plus grand.

Si vous aviez beſoin d'un acide végétal encore plus fort, il faudroit diſtiller le réſidu de cette diſtillation dans une cornue de verre ou de grès: enfin vous pour-

pourriez encore concentrer l'acide de cette derniere liqueur, en l'exposant au grand froid en hiver: la partie aqueuse se convertiroit en glaçons insipides que vous ôteriez; ce qui resteroit liquide seroit un acide déflegmé des plus forts: mais je ne prévois pas que vous en ayez besoin dans nos expériences.

Purification du Mercure.

Sixieme Préparation.

QUAND le mercure vient immédiatement de chez le Marchand, pour l'ordinaire il est assez pur pour les usages qu'on en fait en Physique; il suffit de le faire passer une ou deux fois au travers d'un linge fin & blanc de lessive, ou par une peau de chamois passée à l'huile.

Pour plus grande sûreté, on peut le laver, en l'enfermant dans une bouteille de verre avec de l'eau bien nette, en l'agitant pendant quelques minutes, & en renouvellant l'eau, jusqu'à ce qu'elle ne se charge plus d'aucune saleté. Le mercure ainsi lavé dans deux ou trois eaux, se séche en passant plusieurs fois par un linge blanc; & pour achever de lui enlever le peu d'humidité qu'il pourroit avoir gardé, on le chauffe dans une capsule de verre, de grès ou de porcelaine,

sur

ſur un bain de ſable, en lui donnant un dégré de chaleur au-deſſous de celui qui fait bouillir l'eau.

Le mercure ayant été ainſi lavé & ſéché, vous l'éprouverez en le faiſant couler en petite quantité ſur une aſſiette de fayence ou de porcelaine bien nette; s'il contient quelque choſe de gras, ſa ſurface n'aura pas le brillant qu'elle doit avoir; s'il eſt mêlé avec du plomb, ou avec quelque autre matiere métallique, ſa fluidité ſera altérée: il ne coulera pas avec la même liberté, & laiſſera des traces noirâtres ſur les endroits où il aura paſſé: s'il a ces défauts, vous ne le purgerez qu'en le diſtillant, & pour cet effet vous ferez ce qui ſuit.

Mettez la quantité de mercure que vous voudrez purifier, dans une petite cornue de verre, avec un égal poids de limaille de fer, bien nette, & qui n'ait point encore contracté aucune rouille. Placez cette cornue (qui ne doit être emplie qu'à moitié ou aux deux tiers) ſur un bain de ſable, dans un fourneau de réverbere, en lui tenant le bec fort incliné; joignez-y un récipient plein d'eau claire, & de maniere que le bec y touche à un travers de doigt près: chauffez d'abord

d'abord par un feu doux que vous augmenterez par dégrés jusqu'au point de faire un peu rougir le ventre de la cornue: par ce moyen-là vous ferez passer tout le mercure en vapeurs, qui se convertiront en gouttes dans l'eau, & puis se réuniront au fond du récipient. La distillation étant finie, & les vaisseaux refroidis, vous décanterez la plus grande partie de l'eau, & vous sécherez le mercure comme il a été dit ci-dessus.

Quand vous employerez le mercure dans quelque expérience, ne lui faites toucher aucun métal, si ce n'est du fer, avec lequel il ne contracte aucune union; tous les autres s'amalgament avec lui, & nuisent à sa pureté; il en est de même de la plûpart des semi-métaux.

Révivifier le mercure du cinabre, est une opération dont vous n'aurez peut-être jamais besoin: mais s'il vous prenoit envie de la faire, vous procéderiez comme je viens de le dire pour purger le mercure, en mettant dans la cornue le cinabre en poudre avec partie égale en poids, de limaille de fer.

Distillation des liqueurs odorantes.

Septieme *Préparation.*

L'ODEUR d'une plante ou d'une fleur

consiste dans un principe extrêmement subtil & volatil, auquel les Chymistes ont donné le nom *d'esprit recteur*: on ne peut l'avoir seul; il faut l'associer à quelqu'autre substance moins évaporable, qui le retienne & qui l'empêche de se dissiper promptement: l'expérience a fait connoître qu'il s'unit à l'eau, à l'esprit-de-vin, aux huiles, &c. ainsi en distillant les plantes aromatiques, par exemple, telles que la lavande, le romarin, le thym, le serpolet, les zestes de citron, &c. avec de l'eau-de-vie, liqueur partie aqueuse & partie spiritueuse, on peut en enlever l'huile essentielle, & avec elle l'odeur propre de ces végétaux.

Mettez donc dans un alembic à bain-marie, de la fleur de lavande fraîchement cueillie, & de l'eau-de-vie assez pour la baigner amplement, & n'en mettez que jusqu'à l'origine du col de la cucurbite: bouchez le vaisseau, & laissez le tout en infusion jusqu'au lendemain; placez alors l'alembic sur un fourneau rempli de charbons allumés, & laissez le feu s'animer par un courant d'air: luttez le chapiteau à la cucurbite; empliſſez d'eau froide le refrigérant; adaptez un ballon au bec du chapiteau, en collant quelques

ques bandes de papier sur la jonction; faites bouillir le bain-marie, & laissez aller la distillation jusqu'à ce qu'elle se ralentisse d'elle-même, & que la liqueur commence à être un peu blanchâtre, ce qui arrivera, quand il sera passé dans le récipient à-peu-près la moitié de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite.

Si vous voulez rendre le produit de cette premiere distillation plus odorant & plus spiritueux, vous n'avez qu'à le distiller une seconde fois, sur de nouvelle fleur, & en donnant au bain-marie une chaleur un peu moindre que celle qu'il lui faut pour bouillir.

Les fleurs & les plantes qui ont beaucoup d'odeur peuvent se garder d'une saison à l'autre dans des vaisseaux clos; mais avant de les enfermer, il faut les faire sécher à l'ombre par un temps sec & calme, de peur que leur humidité naturelle ne les fasse pourrir.

Ce que je viens de dire touchant la lavande, doit s'entendre de toutes les plantes aromatiques, qui ont une odeur forte & tenace; car il y en a d'autres qui n'ont presque pas d'huile essentielle, & dont on ne peut extraire le principe odo-

odorant par la distillation, qu'en le faisant monter avec l'eau qui lui est naturelle, ou qu'on y ajoûte; si vous voulez faire, par exemple, de l'eau de rose, vous mettrez dix livres de fleurs dont vous ne prendrez que les pétales, avec vingt pintes ou quarante livres d'eau dans un grand alembic, sans bain-marie; vous ferez bouillir le tout fortement, & vous recueillerez les deux premieres pintes qui passeront dans le récipient: cette portion que vous mettrez à part, sera très-odorante & très-fine; vous pourrez, en continuant la distillation, tirer encore sept à huit pintes d'une eau plus commune, mais cependant très-bonne à bien des usages.

La fleur d'orange ayant une assez grande quantité d'huile essentielle, se distille comme la rose; il faut cueillir l'une & l'autre au lever du soleil, & les employer de suite.

Quand on a distillé à l'eau, des plantes ou des fleurs qui contiennent beaucoup d'huile essentielle, on voit cette essence surnager l'eau distillée dans le matras: si on veut l'en retirer, il n'y a qu'à redresser le vaisseau pour mettre le col dans une situation verticale; ajouter

de

de l'eau jusqu'à ce que la liqueur y soit montée près de l'orifice ; toute l'huile essentielle se rassemblera-là, & on l'enlevera avec un siphon ou avec un chalumeau de verre renflé au milieu, pour la renfermer dans un flacon bien bouché.

Comme les huiles essentielles s'unissent à l'esprit-de-vin rectifié, on peut en y mêlant quelques gouttes, lui donner une forte odeur, sans la lui faire prendre par distillation.

Distillation des huiles essentielles des végétaux.

Huitieme préparation.

DANS la préparation précédente, je n'ai eu en vue que l'extraction du principe odorant, que les huiles essentielles emportent avec elles ; dans celle-ci, je cherche à les extraire pour elles-mêmes, & pour des usages où leur odeur ne joue pas le rôle principal.

Vous mettrez dans la cucurbite de cuivre étamé qui n'a point de bain-marie, la plante dont vous aurez intention de tirer l'huile essentielle, avec une quantité d'eau suffisante pour la baigner amplement & l'empêcher de s'affaisser contre le fond du vaisseau : vous prendrez cet-

cette plante dans sa plus grande force, vous en choisirez les parties les plus odorantes; si elle n'est point assez menue, vous la diviserez en plus petites parties, & vous procéderez tout de suite à la distillation.

Vous la commencerez par un feu assez vif pour faire bouillir l'eau promptement, & vous l'entretiendrez dans cet état. L'eau qui passera dans le récipient, aura une couleur laiteuse, à cause de l'huile essentielle dont elle sera chargée: quand les gouttes commenceront à tomber claires & limpides, du bec de l'alembic, cessez la distillation; il n'y a plus d'huile essentielle à attendre.

Mais il pourroit arriver que le végétal se trouvât à sec dans la cucurbite, avant que cet indice parût; c'est pourquoi vous jugerez par la quantité d'eau, qui est passée dans le récipient, de celle qui peut être encore dans l'alembic; & s'il en est besoin, vous en remettrez un peu dans celui-ci pour achever la distillation.

Vous séparerez, comme je l'ai enseigné ci-dessus, l'huile essentielle de l'eau; si elle surnage, c'est le cas le plus ordinaire pour celle que l'on tire des plantes

de

de l'Europe; si elle est assez pesante pour se tenir au fond du récipient, alors c'est l'eau qu'il faut tirer avec un siphon ou avec un chalumeau renflé: & pour achever la séparation, vous verserez l'huile avec le peu d'eau qui reste dessus, dans un entonnoir de verre dont le bout soit fort menu, en le tenant fermé avec le bout du doigt, jusqu'à ce que l'eau se soit entiérement rassemblée au-dessus de l'huile; alors vous laisserez couler celle-ci dans un flacon, & vous serez attentif à reboucher l'entonnoir avec le bout du doigt, dès qu'il n'y aura plus que de l'eau dedans.

Lorsque les huiles qu'il faut séparer de l'eau sont en plus grande quantité, on verse les deux liqueurs dans un grand entonnoir de verre, revêtu intérieurement d'un autre entonnoir de papier gris, imbibé de la même huile qu'il s'agit de filtrer au travers. Ces entonnoirs de papier qu'on met ainsi dans ceux de verre, ne doivent avoir aucun trou ni à la pointe, ni ailleurs; je les nomme entonnoirs, à cause de la figure seulement: vous les ferez d'une feuille arrondie circulairement, & retrécie tout autour par des plis qui s'étendent en lignes

droites de la circonférence au centre, & qui empêchent que le papier ne touche le verre dans toute son étendue, & ne s'y colle pour ainsi dire, ce qui nuiroit beaucoup à la filtration.

Il y a des végétaux dont l'huile essentielle exige un plus grand dégré de chaleur pour se dégager, prenons pour exemple le bois de Gayac, (*a*) & les clous de girofle dont les huiles s'enflamment par l'acide nitreux bien concentré. Hachez en petits copeaux une certaine quantité de bois de gayac, & mettez-en dans une cornue de verre ou de grès bien lutée, de quoi remplir la moitié de sa capacité ; placez-la dans le fourneau de reverbere & lutez-y un gros ballon, qui ait sur le côté, & vers le haut, un petit trou, que vous tiendrez d'abord fermé avec une boulette de lut gras. Allumez le feu bien doucement, pour donner le temps aux vaisseaux de s'échauffer peu-à-peu ; la distillation commen-

(*a*) Il conviendroit peut-être mieux d'appeller l'huile du gayac *empyreumatique*, que de la confondre avec les huiles essentielles proprement dites : c'est une question que je laisse à décider aux Chymistes.

mencera par une eau ſans odeur & aſſez claire, qui, lorſque le feu ſera augmenté, prendra une odeur forte : vous en pourrez juger en débouchant pour quelques inſtans, le petit trou du ballon. La chaleur étant encore augmentée de quelques dégrés, fera prendre à cette liqueur une odeur plus pénétrante, & une couleur tirant au roux; il paſſera avec elle une huile légére qui ſurnagera; alors ſoyez attentif à déboucher de temps en temps, le trou du ballon, de peur qu'il ne creve par l'effort d'une grande quantité d'air qui ſe dégage, & qui vient précipitamment de la cornue.

Quand ces flatuoſités ſeront appaiſées, & qu'il ne paſſera plus de cette huile légére, changez de récipient & augmentez le feu de plus en plus, mais non bruſquement, juſqu'à faire rougir la cornue; alors la liqueur aqueuſe amenera avec elle une huile noire & ſi peſante, qu'elle tombera au fond du récipient en traverſant l'eau.

Dès qu'il ne paſſera plus rien, le haut du récipient ſe refroidira; vous le déluterez; vous décanterez la plus grande quantité de l'eau; & vous ſéparerez ce qu'il en ſera reſté avec l'huile, en ver-

ſant l'une & l'autre dans un entonnoir de verre, & en laiſſant ſortir ſeulement celle des deux liqueurs, qui ſera au fond, comme je l'ai dit ci-deſſus.

Vous pourrez procéder de même pour avoir l'huile eſſentielle des cloux de girofle; vous n'aurez point tant à craindre des efforts de l'air régénéré, qu'avec le bois de gayac: cependant je vous conſeille de pratiquer toujours le petit trou au ballon, ſi vous diſtillez à la cornue & à ſec; car vous pouvez extraire l'huile eſſentielle de girofle, comme celle de lavande, en faiſant bouillir les clous avec de l'eau dans un alembic, à feu nud.

Les huiles de gayac & de girofle, ſont les premieres qu'on ait enflammées avec l'eſprit de nitre fumant: c'eſt de nos jours qu'on a commencé à enflammer par le même moyen, celles qu'on tire par diſtillation des végétaux de l'Europe; il y a bien trente ans que je n'employe pour cette expérience, que celle de térébenthine la plus légére, la plus volatile, qu'on trouve chez tous les Droguiſtes ſous le nom *d'eſprit* de térébenthine ou *d'eau raze*, pour la diſtinguer d'une huile plus épaiſſe, qui monte

après

après elle, quand on continue la distillation à plus grand feu: si vous voulez la préparer vous-même, vous vous y prendrez de la maniere suivante.

Demandez chez un marchand Droguiste, de la térébenthine la plus blanche, la plus transparente, & qui est connue sous le nom de térébenthine de Venise, quoiqu'elle vienne de Bourgogne ou de Franche-Comté, selon toute apparence: vous en mettrez dans une cucurbite de verre avec de l'eau bien claire, de façon que le vaisseau ne soit rempli que jusqu'au tiers de sa capacité, ou jusqu'à la moitié, si le col de l'alembic est un peu long; vous y joindrez un chapiteau & un matras à long col pour servir de récipient, & vous collerez des bandes de papier sur les jointures. Vous placerez l'alembic ainsi préparé, sur un bain de sable, que vous chaufferez jusqu'à faire bouillir l'eau de la cucurbite, & alors la distillation vous donnera de l'eau sur laquelle vous verrez nager une huile très-fluide & très-limpide, que vous séparerez, & que vous garderez dans une bouteille bien bouchée.

Il est bon que vous sachiez par occasion, que ce qui reste dans l'eau de la

cucurbite après cette distillation, est ce qu'on appelle térébenthine cuite, ou *Colophone*, quand elle est bien séchée.

Préparation de l'esprit volatil de sel ammoniac & de l'huile de chaux.

Neuvieme Préparation.

AYEZ de la chaux éteinte à l'air & pulvérisée; mettez-en trois parties avec une de sel ammoniac réduit en poudre, & faites passer ce mêlange dans une cornue de verre assez grande, pour que la moitié de sa capacité demeure vuide: placez-la sur un bain de sable, & lutez-y un grand ballon qui ait un petit trou, comme je l'ai déja dit plusieurs fois: tout cela doit se faire promptement; car dès que la chaux & le sel ammoniac se touchent, l'esprit volatil commence à s'exhaler. Vous ferez bien de laisser passer les premieres vapeurs pendant douze ou quinze minutes avant de mettre le feu au fourneau; ensuite vous donnerez un dégré de chaleur très-doux, & vous l'augmenterez peu-à-peu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien dans le récipient.

Pendant cette distillation vous ouvrirez de temps en temps le petit trou du bal-

ballon, pour prévenir la rupture du vaisseau, qu'une trop grande abondance de vapeurs dilatées pourroit occasionner: mais vous ne le tiendrez pas plus longtemps ouvert, parce que vous perdriez par-là une partie de l'esprit volatil.

Les vaisseaux étant délutés, vous verserez promptement ce qui a passé par la distillation, dans un flacon qui se bouche avec du verre bien exactement: comme cette liqueur est, on ne peut pas plus, pénétrante, vous prendrez garde d'en respirer la vapeur, soit en séparant les vaisseaux, soit en la versant dans le flacon.

Si vous avez tiré de la cornue tout ce qu'il y avoit de volatil, vous y trouverez après la distillation un résidu qui est une espece de sel déliquescent: mettez-en dans une capsule de verre, & exposez le vaisseau à l'air libre dans un lieu & par un temps humide; cette matiere se chargera d'eau, & vous aurez par ce moyen une liqueur épaisse & onctueuse, à laquelle on a donné, quoiqu'improprement, le nom *d'huile* de chaux; elle vous servira pour former un *coagulum* avec une autre liqueur, qu'on nomme, avec aussi peu de raison, *huile* de tartre.

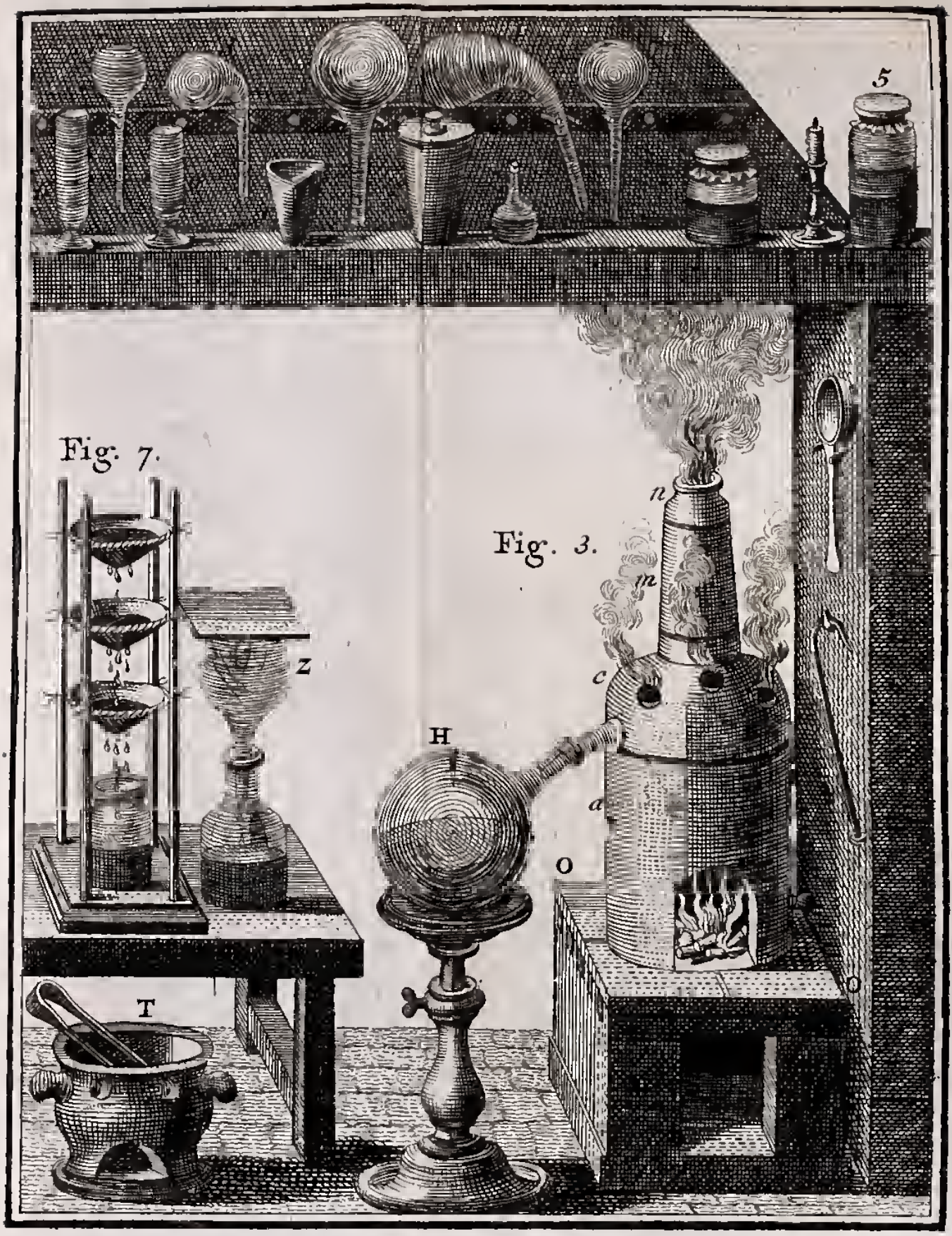
Il faut garder ces liqueurs dans des flacons bien bouchés.

Préparation de l'esprit de Nitre.

Dixieme Préparation.

FAITES dessécher séparément dans un poëlon de terre sur le feu, du vitriol de Mars, vulgairement nommé *Couperose verte*, du salpêtre de la seconde cuite, & de la glaise : pulvérisez ces trois matieres, & mêlez-les à parties égales prises au poids; mettez-les dans une cornue de terre ou de verre, enduite d'un lut qui soit bien séché; prenez cette cornue assez grande pour qu'elle ne soit remplie qu'aux deux tiers de sa capacité; placez-la dans un fourneau de reverbere, & lutez-y avec le blanc-d'œuf & la chaux, un ballon de verre qui ait en sa partie supérieure un petit trou, comme je l'ai déja recommandé plusieurs fois. Allumez le fourneau très-lentement; augmentez le feu par dégrés, & quand les vaisseaux seront bien échauffés & que vous verrez la distillation en bon train, poussez le feu vigoureusement jusqu'à la fin.

L'esprit de nitre que vous retirerez ainsi, sera clair comme de l'eau, & laissera exhaler quelques vapeurs rougeâtres


5
Fig. 7.
Z
T
Fig. 3.
n
m
c
H
a
O

tres qu'il faut éviter de respirer: vous le garderez dans un flacon dont le bouchon soit de verre bien ajusté. Dans les expériences où il seroit trop fort étant employé pur, vous l'affoiblirez avec de l'eau; si vous en mêlez à parties égales, vous ferez ce qu'on appelle *de l'eau seconde*.

Vous aurez besoin, pour enflammer les huiles essentielles, d'un esprit de nitre plus déflegmé que celui dont je viens de donner la préparation: si vous prenez le parti de le faire vous-même, voici ce qu'il faut observer de plus, dans le procédé.

1°. Il faut supprimer la glaise, & n'employer que le vitriol de Mars avec le salpêtre, en parties égales.

2°. Il faut prendre le salpêtre le plus purifié, celui de la troisieme cuite, & le faire bien sécher dans un vase de terre, sur des charbons ardents: prenez bien garde, qu'en le séchant ainsi, il ne vole dessus quelque étincelle, car il fuseroit, & vous ne pourriez pas l'éteindre.

3°. Pour dessécher pareillement le vitriol, vous le mettrez au feu dans un creuset découvert, & vous le chauffe-

rez jusqu'à le faire non-seulement fondre, mais calciner jusqu'à devenir une masse dure d'un blanc-gris, qui passe au jaune orangé & qui commence à rougir.

4°. Dès que les deux matieres seront desséchées, vous les pulvériserez, vous les mêlerez & les entonnerez très-promptement dans la cornue; car si vous les gardiez quelque temps, sans les employer, le vitriol sur-tout reprendroit bien vîte l'humidité de l'air. Procédez pour le reste comme je l'ai dit d'abord, & poussez le feu, sur la fin, autant que les vaisseaux le pourront souffrir, & jusqu'à ce qu'il ne tombe plus rien de la cornue.

C'est dans cette opération sur-tout, qu'il faut être en défiance contre les vapeurs rouges, qui pourroient se répandre au dehors: ayez soin que les vaisseaux soient bien lutés, d'abord avec le lut gras, & par-dessus avec des bandelettes de linge enduites de lut au blanc-d'œuf & à la chaux, liées avec de la ficelle à plusieurs tours: n'oubliez pas d'ouvrir à propos, le petit trou du ballon, de crainte que la surabondance des vapeurs ne le fasse crever: & si cela arrivoit

rivoit malgré vos soins, sortez promptement du lieu où ces vapeurs se seroient répandues, & n'y rentrez qu'après qu'elles se seront dissipées ; elles sont pernicieuses pour la poitrine.

Usez encore de beaucoup de précautions, quand vous transvaserez la liqueur distillée du ballon dans une bouteille, qui doit se fermer avec un bouchon de verre bien exact ; ne vous placez pas sous un courant d'air, qui puisse jetter la vapeur sur votre visage ; profitez au contraire du vent d'une porte, d'une fenêtre ou même d'un soufflet, pour les emporter loin de vous ; & songez que cette liqueur brûle tout ce qu'elle touche, & que vos mains en resteroient long-temps tachées, si elles en étoient atteintes.

Vous pourriez obtenir avec moins d'appareil & en moins de temps, un esprit de nitre semblable à celui dont je viens de parler ; mais il seroit plus cher : en voici le procédé.

Ayez dans une cornue de verre du salpêtre bien purifié, séché & pulvérisé, comme il a été dit ci-devant. Versez dessus avec un entonnoir, dont le bout s'avance jusqu'au milieu de la cornue,

nue, partie égale de son poids d'huile de vitriol concentrée, & pressez-vous d'y joindre un récipient, & de le luter comme je l'ai dit précédemment; il suffira que vous mettiez la cornue sur un bain de sable, & qu'elle y reste même quelque temps sans être chauffée. Le bain de sable ne doit être échauffé ensuite qu'avec beaucoup de modération; ce n'est que sur la fin qu'on peut augmenter le feu de plus en plus. Au reste souvenez-vous toujours d'ouvrir de temps en temps le petit trou du ballon, & de ne pas respirer les vapeurs rouges.

Extraction & concentration de l'Acide Vitriolique.

Onzieme Préparation.

L'EXTRACTION de l'acide vitriolique est une opération difficile, pénible & ennuyeuse: comme cette drogue n'est point rare dans le commerce, & qu'elle n'est pas fort chere, je pense que vous ne serez pas tenté de la préparer vous-même, quand je vous dirai qu'il faut pour cela un feu très-violent, bien conduit, & soutenu pendant quatre ou cinq jours sans interruption; je me contenterai donc de vous dire en gros comment cela se fait.

On

On pulvériſe du vitriol de Mars, après l'avoir calciné juſqu'au rouge, & on le met promptement dans une cornue de terre bien lutée tout autour ; on la place dans un fourneau de reverbere, & l'on y lute un ballon comme pour la diſtillation de l'eſprit de nitre. On allume le feu par dégrés, & il ſe répand une vapeur blanche dans le ballon: on ſoutient la chaleur au même point juſqu'à ce qu'il n'en vienne plus. Après ces vapeurs, il vient de la cornue une liqueur qu'on voit couler vers le fond du ballon, & l'on ſoutient le feu au dégré qui a produit cet écoulement, tant qu'il dure. Lorſqu'il ſe rallentit, & qu'il paroît être parvenu à ſa fin, on change de récipient; on pouſſe le feu avec la derniere violence, ſoit avec du charbon, ſoit avec du bois, & il vient une liqueur épaiſſe & noire, qui eſt l'acide que l'on cherche, & que l'on recueille pour le garder dans une bouteille bien bouchée, quand les vaiſſeaux ſont refroidis, & qu'on les a délutés.

La concentration ou rectification de l'acide vitriolique, une fois qu'il eſt extrait, n'eſt point une opération ſi difficile ni ſi longue que la précédente ; il

ne s'agit que de lui enlever la partie aqueuse qu'il peut avoir, & une matiere inflammable qui le rend noir. Pour cet effet, vous le ferez entrer avec un entonnoir, dans une cornue de verre qui soit de bonne qualité, c'est-à-dire, reconnu pour être capable de résister à l'action d'un acide violent, & vous n'en mettrez dans ce vaisseau que la moitié de ce qu'il pourroit en contenir: vous le placerez sur un bain de sable, dans le fourneau de reverbere, & vous y luterez un récipient. Commencez par le feu le plus foible, augmentez-le peu-à-peu, jusqu'à ce que vous voyez distiller goutte à goutte, une liqueur claire comme de l'eau: laissez aller cette distillation avec le même dégré de chaleur, jusqu'à ce que les gouttes commencent à tomber fort lentement; alors augmentez le feu jusqu'à exciter un petit bouillonnement dans la cucurbite: la distillation ira plus vîte, & vous l'entretiendrez ainsi, jusqu'à ce que la liqueur que vous avez mise dans la cornue, soit réduite à-peu-près au tiers, & qu'elle soit devenue très-limpide.

Laissez refroidir le tout, délutez les vaisseaux, recueillez ce qui est dans la

cor-

cornue, pour le garder dans un flacon de cryſtal bien bouché ; recueillez de même ce qui a paſſé dans le récipient : la premiere de ces deux liqueurs, eſt ce qu'on nomme l'eſprit de vitriol *concentré* ; la ſeconde s'appelle eſprit de vitriol ; c'eſt un acide de la même nature que l'autre, mais délayé dans beaucoup d'eau.

Pour conſerver l'acide vitriolique concentré, bien limpide & avec toute ſa force, il y a des précautions à prendre. 1°. Il faut que le bouchon de verre ſoit exactement ajuſté au flacon, & ne le jamais laiſſer ouvert, qu'autant de temps qu'il en faut pour tirer la liqueur de la bouteille ; car comme cet acide prend l'eau avec avidité, celle dont l'air eſt toujours chargé, ſuffiroit pour l'affoiblir conſidérablement en très-peu de temps. 2°. Cette liqueur étant extrêmement corroſive & brûlante, ſi elle touche quelque matiere inflammable, végétale ou animale, elle reprendra le phlogiſtique qu'on lui a enlevé, & redeviendra noire : voilà pourquoi je recommande un bouchon de verre, & non de liége ; il faut même porter l'attention, juſqu'à le couvrir d'un morceau

ceau de vessie, de crainte qu'il ne s'amasse autour de lui, quelque poussiere combustible, que la liqueur laveroit en sortant du flacon, & qui lui feroit perdre sa limpidité.

Je dois vous avertir d'un accident qui peut arriver lorsque l'on concentre ainsi l'acide vitriolique. Comme il faut pousser le feu vigoureusement vers la fin, un dégré de trop peut causer une ébullition subite, qui fasse monter une vapeur blanche épaisse, & capable de faire crever le vaisseau; cette vapeur est fort dangereuse pour quiconque la respireroit; le plus sûr alors est de tout quitter & de sortir du laboratoire, comme je l'ai dit en parlant de l'acide nitreux.

Préparation de l'Ether Vitriolique.

Douzieme Préparation.

POUR les expériences où vous employerez l'éther, il est indifférent qu'il soit préparé avec l'acide du vitriol, du nitre, du sel marin, du vinaigre, &c. ainsi je vais vous communiquer le procédé suivant lequel cette singuliere liqueur a été faite pour la premiere fois en France, par MM. Grosse, Duhamel, Hellot, & que M. Beaumé, très

au

au fait de cette matiere, pratique encore aujourd'hui avec un plein succès.

Les préparatifs de cette opération sont plus pénibles & plus difficiles, que ne l'est l'opération elle-même; il s'agit d'avoir l'esprit-de-vin le plus déflegmé, & l'acide vitriolique, ou ce qu'on nomme autrement l'huile de vitriol la plus concentrée, & vous sçavez par ce que j'en ai dit plus haut, que ce n'est point une petite affaire que de bien rectifier l'une ou l'autre. Je suppose donc que vous les ayiez tous deux au point où ils sont requis; je vais vous parler d'après une dissertation de M. Beaumé, lue à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1755, & imprimée depuis avec son approbation (*a*).

Choisissez une cornue de bon verre, plus allongée que ronde, de celles qu'on nomme cornues *à l'Angloise*, *Pl. III. Fig.* 3. & de telle grandeur qu'un bon tiers ou la moitié de sa capacité reste vuide, quand vous y aurez mis ce que

(*a*) Voyez les Mémoires de Mathématiques & de Physique présentés à l'Académie des Sciences par les Sçavants Etrangers. *Tome III. page* 209.

que vous voulez distiller. Faites couler dans ce vaisseau une livre d'esprit-de-vin parfaitement rectifié, & par dessus autant d'huile de vitriol très-concentrée: cette derniere liqueur étant bien plus pesante que la premiere, tombera d'abord au fond du vaisseau; aidez-la à se mêler, en remuant la cornue doucement & à plusieurs reprises, cela fera naître un bouillonnement & un dégré de chaleur assez considérable; le mêlange deviendra d'un jaune tirant au rouge; il sortira de la cornue une vapeur qui produira un sifflement, & qui répandra une odeur pénétrante, mais agréable.

Placez la cornue sur un bain de sable déja échauffé à peu-près au même point qu'elle, lutez-y un ballon qui ait un petit trou: chauffez autant qu'il est nécessaire pour faire bouillir ce qui est dans la cornue & pour entretenir l'ébullition.

Ce qui passera le premier dans le récipient sera un esprit-de-vin très-suave, après lequel viendra l'éther que vous reconnoîtrez à des stries qui paroîtront au haut de la cornue. Soutenez le feu au même dégré, & continuez la distil-

lation,

lation, jusqu'à ce que vous sentiez l'odeur suffocante de l'acide sulphureux volatil ; ce que vous appercevrez en débouchant de temps en temps le petit trou du ballon. Délutez alors le récipient, & versez promptement ce qu'il contient dans un ballon bien bouché.

C'est bien là l'éther, mais il n'est point pur, il est mêlé avec cette portion d'esprit-de-vin qui a passé d'abord, & il contient un peu de cet acide sulphureux, qui s'est fait sentir sur la fin de la distillation : pour en purger l'éther, versez le tout dans une cornue de verre, toujours beaucoup plus grande qu'il ne faut pour contenir ce qu'on y met ; ajoutez-y un peu d'huile de tartre par défaillance ; placez le vaisseau sur le bain de sable du fourneau de lampe ; lutez un récipient & distillez très-lentement, vous aurez par ce moyen, l'éther rectifié que vous garderez dans un flacon exactement fermé avec un bouchon de verre ajusté à l'émeril.

Préparation du Sublimé Corrosif.

Treizième Préparation.

FAITES dissoudre du mercure dans l'esprit de nitre, & cette dissolution étant versée dans une capsule de verre ou de

de grès, vous la ferez évaporer sur un bain de sable, jusqu'à ce qu'il ne reste dans le vaisseau qu'une poudre blanche que vous peserez.

Faites sécher du sel marin sur le feu dans un creuset, jusqu'à ce qu'il ait décrépité; on appelle décrépitation, le pétillement que ce sel fait, quand on le chauffe fortement: faites aussi calciner du vitriol de Mars jusqu'au blanc, en procédant comme il a été dit au sujet de la préparation de l'esprit de nitre fumant; *page* 345. pesez de chacun de ces deux sels, une quantité égale à celle de la poudre blanche, que vous avez eue par la dissolution du mercure: broyez le tout ensemble dans un mortier de verre, & mettez ce mêlange dans un matras dont le col n'ait que trois ou quatre pouces de longueur, & qui soit assez grand pour que la moitié de sa capacité reste vuide.

Enfoncez le matras dans un bain de sable, jusqu'à l'endroit où s'éleve la matiere qu'il contient: chauffez doucement d'abord; augmentez le feu peu-à-peu, & entretenez-le autant qu'il le faudra pour faire monter la vapeur qui se dégage de la masse: dès qu'il n'en sortira plus, vous boucherez l'orifice du ma-

matras avec un petit cornet de papier seulement, & vous augmenterez le feu, jusqu'à faire rougir le fond du bain de sable. Alors il s'élevera à la partie supérieure du matras & à la naissance du col, une matiere cristallisée, & à demi-transparente qui s'y attachera. C'est-là le sublimé corrosif, que vous détacherez, après avoir cassé le matras, & que vous garderez dans un flacon bouché avec du verre.

J'ai déjà averti que le sublimé est une matiere dangereuse, & dont la plus petite quantité feroit beaucoup de mal à quiconque en avaleroit: je le répéte ici, en recommandant de manier cette drogue avec bien de la circonspection, & de jetter soigneusement la lavure des vaisseaux dans quelque endroit où les animaux ne vont ni boire ni manger. Le sublimé n'exhale point de vapeur qui soit à craindre.

Préparation de la liqueur fumante de Libavius.

Quatorzieme Préparation.

FAITES fondre une once d'étain dans un creuset; mettez-y une once de mercure, & broyez bien cet amalgame dans un mortier de marbre ou de verre,

re, avec trois onces de sublimé corrosif.

Faites entrer ces trois matieres ainsi mêlées dans une cornue de verre, que vous enfoncerez de toute son épaisseur dans un bain de sable, & à laquelle vous luterez un récipient, qui ait le petit trou en sa partie supérieure.

Echauffez le bain de sable peu-à-peu; augmentez ensuite le feu; & quand vous verrez commencer la distillation, vous soutiendrez le feu dans cet état, jusqu'à ce qu'il ne sorte plus rien de la cornue.

Les vaisseaux étant refroidis, vous les détacherez, & vous ferez passer la liqueur qui se trouvera distillée, dans un flacon, qui ait un bouchon de verre bien ajusté.

Préparation du Phosphore d'urine.

Quinzieme Préparation.

CE fut en 1737, pour la premiere fois, qu'on fit à Paris le phosphore d'urine, qu'on nomme aussi phosphore de *Kunkel*; on le fit d'après les instructions d'un étranger dont feu M. Dufay avoit fait rencontre par hazard, l'année précédente. L'opération fut différée, parce qu'il ne se trouva point à Paris de cornues avec lesquelles on osât l'entreprendre;

dre: j'en envoyai deux de celles qu'on fabrique à Heſſe-Caſſel, & que je trouvai à Bruxelles pendant un voyage que je faiſois en Hollande vers la fin de l'année 1736, & ce ne fut qu'au mois d'Août ſuivant qu'on en fit uſage.

Cette fameuſe opération fut conduite par MM. Dufay, Geofroy, Duhamel & Hellot; ce dernier ſe chargea de rédiger l'hiſtoire du procédé, qui ſe trouve conſigné dant les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1737. Il eſt ſi bien circonſtancié, que pluſieurs de nos Chymiſtes, en le ſuivant, ont réuſſi dès leurs premiers eſſais: je ne doute pas que vous n'ayez le même ſuccès, pourvu que par d'autres opérations moins délicates, vous vous ſoyez exercé auparavant à manier les vaiſſeaux & à conduire le feu.

Je crois donc ne pouvoir mieux faire, que de vous recommander la lecture du Mémoire de M. Hellot, & une exactitude ſcrupuleuſe dans la manipulation qui y eſt indiquée: mais comme vous pourriez n'avoir pas les Mémoires de l'Académie des Sciences, je vais vous en faire un extrait, qui contiendra tout ce qu'il vous ſera néceſſaire de ſçavoir, quant

quant à la maniere d'opérer.

„ Prenez de l'urine pure qui aura fermenté pendant cinq ou six jours: la „ quantité doit être proportionnée à „ celle du phosphore qu'on veut faire: il en faut environ un tiers de „ muid, pour un gros de phospore. „ Faites-la évaporer dans des chaudieres de fer, jusqu'à ce qu'elle soit devenue grumeleuse, dure & noire, à „ peu-près semblable à de la suye de „ cheminée, elle sera alors réduite environ à un soixantieme de ce qu'elle „ pesoit avant d'avoir été évaporée.

„ Quand l'urine est en cet état, mettez-la par parties dans des marmites „ de fer, sous lesquelles vous entretiendrez un feu de charbon assez vif pour „ en faire rougir le fond; & agitez-la „ sans relâche, jusqu'à ce que le sel volatil & l'huile fœtide soient dissipés „ presqu'entiérement, que la matiere „ ne fume plus, & qu'elle ait pris l'odeur des fleurs de pêchers. Cessez „ pour-lors la calcination; & versez sur „ la matiere qui se trouvera réduite en „ poudre, un peu plus du double de „ son poids d'eau chaude; agitez-la „ dans cette eau, & laissez-la tremper

„ pen-

„ pendant vingt-quatre heures. (*a*)
„ Verſez l'eau par inclination, deſſé-
„ chez & réduiſez en poudre la matiere
„ leſſivée: la calcination précédente en-
„ leve à la matiere environ un tiers de
„ ſon poids, & la leſſive emporte la
„ moitié des deux autres tiers.

„ Mêlez à ce qui vous reſte de ma-
„ tiere calcinée, leſſivée, & deſſé-
„ chée, la moitié de ſon poids de gros
„ ſable, ou de grès jaunâtre égrugé,
„ dont vous aurez ſéparé le plus fin par
„ un tamis, pour ne pas l'employer. Le
„ ſable de riviere n'eſt point un inter-
„ méde convenable, parce qu'il pétille
„ au grand feu: ajoutez enſuite à ce mê-
„ lange, un ſeizieme de ſon poids de
„ charbon de hêtre ou autre bois qui
„ ne ſoit point du chêne, parce qu'il
„ pétille auſſi: humectez le tout avec
„ une ſuffiſante quantité d'eau, pour le
„ réduire en une pâte ferme, en le ma-
„ niant

(*a*) C'eſt pour ne rien omettre, que je parle de cette lotion; mais je vous avertis (& M. Hellot l'a reconnu lui-même) qu'en lavant ainſi cette matiere, on riſque de lui enlever le principe le plus eſſentiel au phoſphore, & que cela peut faire manquer l'opération; M. Beaumé ne lave point du tout, & réuſſit très-bien.

„ niant & le roulant entre les mains;
„ puis faites-le entrer dans la cornue,
„ en prenant des précautions pour ne
„ pas salir le col; la cornue doit être
„ de la meilleure terre (*a*), & de tel-
„ le grandeur, que quand on y aura mis
„ la matiere, il en demeure un grand
„ tiers de vuide.

Placez ensuite la cornue (*b*) dans un four-

(*a*) J'ai déja dit qu'on fut obligé à Paris d'attendre des cornues de Hesse-Cassel, pour entreprendre l'opération du phosphore. Ces vaisseaux, quoiqu'on les enduise d'un lut de terre glaise mêlée avec du sable & de la bourre, ont encore peine à résister; ils laissent transuder une partie du phosphore. M. Margraaff dans un Mémoire qui se trouve parmi ceux de l'Académie de Berlin pour l'année 1743, recommande au sujet de cette opération des cornues de Kirchan, & celles de Waldembourg.

(*b*) Je vous conseille, d'après M. Hellot, de faire un essai de votre matiere avant d'allumer le fourneau. „ On en met, dit-il, pour ce-
„ la environ une once dans un petit creuset qu'on
„ chauffe jusqu'à le faire rougir: le mêlange,
„ après avoir fumé, doit se refondre sans se
„ gonfler, sans même s'élever; il en sort des
„ ondulations de flammes blanches & bleuâtres
„ qui s'élevent avec rapidité: c'est-là le premier
„ phosphore qui est volatil, & qui fait tout le
„ danger de l'opération. Quand ces premieres
„ flammes sont passées, il faut augmenter l'ar-
„ deur de la matiere, en mettant sur le creu-
set

fourneau de reverbere, proportionné de façon, qu'il y ait deux pouces d'eſpace entre les parois du fourneau & le corps de la cornue, même dans l'endroit du retréciſſement où commence le col de ce vaiſſeau, qui doit demeurer incliné ſous un angle de 60 dégrés. Bouchez toutes les ouvertures du fourneau, excepté celles du foyer & du cendrier (*a*).

„ Adaptez à la cornue un grand ballon de verre rempli d'eau au tiers, & „ luſet un gros charbon allumé; on voit alors le „ ſecond phoſphore. C'eſt une vapeur lumineuſe, tranquille, couvrant toute la ſuperficie de „ la matiere, & de couleur tirant ſur le violet; „ elle dure fort long-temps, & répand une odeur „ d'ail, qui eſt l'odeur diſtinctive du phoſphore: lorſque toute cette vapeur lumineuſe eſt „ diſſipée, il faut verſer la matiere embraſée du „ creuſet ſur une plaque de fer; s'il ne ſe trouve aucune goutte de ſel en fuſion, & qu'au „ contraire tout ſe réduiſe en poudre, c'eſt une „ marque que la matiere a été ſuffiſamment lavée, & qu'elle ne contient de ſel fixe, ou ſi „ l'on veut de ſel marin, que ce qu'il lui en „ faut: ſi on trouve ſur la plaque quelques gouttes de ſel figé, c'eſt qu'il eſt trop reſté de ſel; „ l'opération court riſque de ne pas réuſſir, parce que la cornue pourroit être percée & rongée par ce ſel ſurabondant: en ce cas, il faudra „ leſſiver de nouveau le mêlange.

(*a*) Etabliſſez ſolidement la cornue ſur un teſt avec un peu de ſable.

„ lutez-le comme dans la distillation de „ l'esprit de nitre fumant. Ce ballon „ doit être percé d'un petit trou dans „ sa partie postérieure un peu au-dessus de la surface de l'eau : on bouche „ ce trou avec un brin de bouleau „ qui puisse y entrer fort à l'aise, & „ où il y ait un nœud pour l'empêcher „ de tomber dedans. On le retire de „ temps en temps pour présenter la main „ à ce petit trou, & voir si l'air raréfié „ par la chaleur de la cornue sort trop „ rapidement ou pas assez. Si le dard „ d'air est trop fort & sort avec sifflement, on ferme entiérement la porte „ du cendrier, pour rallentir le feu : „ s'il ne frappe pas assez vivement la „ main, on ouvre davantage cette porte, & on met de grands charbons „ dans le foyer, pour ranimer le feu „ par une flamme subite.

„ L'opération dure ordinairement „ vingt-quatre heures, & voici les signes qui annoncent qu'elle réussira, si „ la cornue peut résister au feu (*a*).

„ Il

(*a*) M. Hellot nous prévient dans son Mémoire sur les accidents qui peuvent arriver pendant l'opération : si la cornue vient à se casser dans

„ Il faut la commencer en mettant
„ d'abord du charbon noir dans le cen-
„ drier du fourneau, & un peu de char-
„ bon allumé à la porte, afin d'échauf-
„ fer la cornue très-lentement; quand
„ il eſt allumé on le pouſſe dans le cen-
„ drier, & on en ferme la porte avec
„ une tuile; cette chaleur modérée fait
„ diſtiller le flegme du mêlange. Il faut
„ entretenir ce même dégré de feu pen-
„ dant quatre heures, après lequel temps
„ on met du charbon ſur la grille du
„ foyer: le feu de deſſous s'allume peu-
„ à-peu. A ce ſecond feu approché de
„ la cornue, le ballon s'échauffe & ſe
„ remplit de vapeurs blanches qui ont
„ une odeur d'huile fœtide: quatre heu-
„ res après, ce vaiſſeau ſe refroidit &
„ s'éclaircit; alors il faut ouvrir d'un
„ pou-

dans le fourneau, on s'en apperçoit bien-tôt par la couleur de la flamme, qui ſort violette du fourneau, & par l'odeur d'ail qui ſe répand. Si le ballon ſe caſſe quand il contient le phoſphore en fuſion, ou que cette matiere ſe répande lorſqu'on la refond pour la mouler, il faut bien prendre garde à l'incendie que cela peut cauſer; & s'il en tombe ſur les mains ou ſur les jambes, il faut avoir de l'urine toute prête, pour en jetter deſſus en abondance; car ce feu eſt très-âpre & fait des progrès très-rapides.

„ pouce la porte du cendrier, mettre
„ du charbon dans le foyer de trois mi-
„ nutes en trois minutes, & en fermer
„ à chaque fois la porte, pour que l'air
„ froid du dehors ne frappe pas le fond
„ de la cornue, ce qui la feroit fêler.

„ Quand on a entretenu le feu à ce
„ dégré environ deux heures, le ballon
„ commence à se tapisser d'un sel vo-
„ latil d'une nature singuliere, qui ne
„ peut être chassé que par un très-grand
„ feu, & qui a une odeur assez forte
„ d'amandes de noyaux de pêches. Il
„ faut prendre garde que ce sel concret
„ ne bouche le petit trou du ballon,
„ parce que ce vaisseau se briseroit; la
„ cornue étant rouge alors, & l'air très-
„ raréfié, l'eau du ballon qui s'échauffe
„ par le voisinage du fourneau, fournit
„ des vapeurs, qui dissolvent ce sel ra-
„ méfié, & le ballon s'éclaircit une de-
„ mi-heure après que sa distillation a
„ cessé.

„ Environ trois heures après que ce
„ sel a commencé à paroître, le ballon
„ se remplit de nouvelles vapeurs, qui
„ ont l'odeur de sel ammoniac qu'on
„ brûleroit sur des charbons; elles se
„ condensent aux parois du récipient

„ en

„ en un sel qui n'est plus raméfié, mais
„ formé en longues stries perpendicu-
„ laires, que les vapeurs de l'eau ne
„ dissolvent point: ces vapeurs blan-
„ ches sont les avant-coureurs du
„ phosphore; & vers la fin de leur
„ distillation elles perdent leur premie-
„ re odeur de sel ammoniac & pren-
„ nent l'odeur d'ail.

„ Comme elles sortent avec beaucoup
„ de rapidité, il faut déboucher sou-
„ vent le petit trou, pour voir s'il ne
„ souffle point trop fort; car en ce cas,
„ il faudroit fermer entiérement la por-
„ te du cendrier: ces vapeurs blanches
„ durent environ deux heures; quand
„ on reconnoît qu'elles ont cessé, on
„ donne un peu de jour au dôme du
„ fourneau, en ouvrant quelques-uns
„ de ses regîstres, (*a*) pour commen-
„ cer à donner issue à la flamme. On
„ entretient le feu dans cet état moyen,
„ jusqu'à ce qu'il commence à paroître
„ un premier phosphore volatil.

„ C'est environ trois heures après
„ que

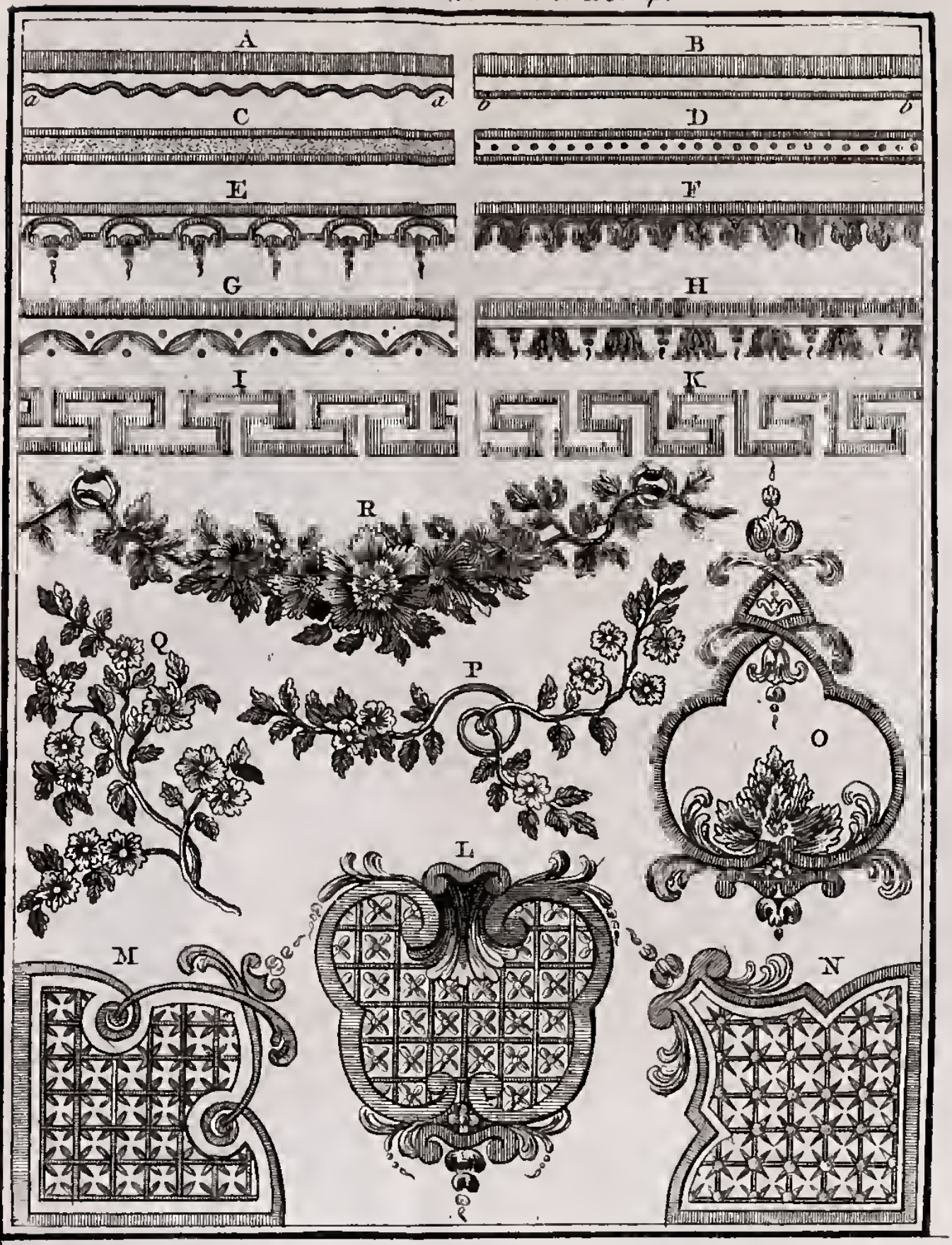
(*a*) On appelle *regîstres* les trous dont j'ai fait mention en parlant de la construction du fourneau de reverbere.

„ que les vapeurs blanches ont commencé à sortir, qu'il paroît. Pour „ le savoir, on retire de minute en minute le petit brin de bouleau, & on „ le frotte en un endroit échauffé du „ fourneau, où il laissera un petit trait „ de lumiere, s'il est enduit de phosphore.

„ Peu de temps après qu'on a reconnu ce signe, on voit sortir par le petit trou du ballon, un dard de lumiere bleuâtre, qui dure plus ou moins „ allongé jusqu'à la fin de l'opération: „ le dard ou jet de lumiere ne brûle „ point, quand on y tient le doigt „ vingt ou trente secondes; il se charge de cette lumiere, & si on en frotte la main, il l'en enduit & la rend „ lumineuse.

„ Mais de temps en temps ce jet „ s'allonge jusqu'à sept ou huit pouces, „ avec décrépitation & étincelles; alors „ il brûle les corps combustibles qu'on „ lui présente; quand cela arrive, il „ faut conduire le feu avec beaucoup „ d'attention; fermer entiérement la „ porte du cendrier, sans discontinuer „ cependant de mettre du charbon dans „ le foyer, de deux minutes en deux „ minutes.

„ Le


A
a
a
B
b
b
C
D
E
F
G
H
I
K
R
Q
P
O
L
M
N

„ Le phosphore volatil dure deux
„ heures, au bout desquelles le petit
„ jet de lumiere, se raccourcit à une
„ ligne ou deux; c'est alors qu'il faut
„ pousser le feu à l'extrême, ouvrir en-
„ tiérement la porte du cendrier, y
„ mettre du bois, déboucher tous les
„ regîstres du reverbere, mettre de
„ grands charbons dans le foyer de
„ minute en minute, en un mot il faut
„ que pendant six à sept heures, tout
„ le dedans du fourneau soit blanc,
„ & qu'on ne puisse y distinguer la
„ cornue.

„ Pendant ce feu extrême le véri-
„ table phosphore distille comme une
„ huile, ou comme une cire fondue:
„ une partie est soutenue par l'eau du
„ récipient, l'autre s'y précipite. En-
„ fin l'on s'apperçoit que l'opération est
„ finie, quand la partie supérieure du
„ ballon, où le phosphore volatil est
„ condensé en une pellicule noirâtre,
„ commence à rougir, c'est une mar-
„ que qu'à l'endroit de cette tache rou-
„ ge, le phosphore est brûlé. Il faut
„ alors boucher tous les regîstres &
„ fermer toutes les portes du fourneau
„ pour étouffer le feu, puis boucher
„ le petit trou du ballon avec un lut

„ gras ou de la cire. On laisse le tout
„ en cet état pendant deux jours, par-
„ ce qu'il ne faut pas démonter les
„ vaisseaux qu'ils ne soient parfaite-
„ ment refroidis, de crainte que le
„ phosphore ne s'allume.

„ Aussi-tôt que le feu est éteint, le
„ ballon qui se trouve alors dans l'ob-
„ scurité offre un spectacle assez agréa-
„ ble; toute la partie vuide de ce vais-
„ seau qui est au-dessus de l'eau, pa-
„ roît remplie d'une belle lumiere bleue
„ qui dure pendant sept à huit heures,
„ ou tant que ce vaisseau est chaud, &
„ ne disparoît que quand il est refroidi.

„ Le fourneau étant parfaitement
„ froid, on démonte les vaisseaux, on les
„ sépare l'un de l'autre le plus promp-
„ tement qu'il est possible: on enléve
„ avec un linge toute la matiere noire
„ qu'on trouve à l'entrée du col du bal-
„ lon; car si cette saleté se mêloit avec
„ le phosphore, elle empêcheroit qu'il
„ ne devînt bien transparent dans le
„ moule; il faut que cela se fasse vîte;
„ après quoi l'on verse deux ou trois
„ pintes d'eau froide dans le ballon,
„ pour accélérer la précipitation du
„ phosphore qui est soutenu sur l'eau.
„ On agite ensuite l'eau du ballon,

„ pour

„ pour détacher tout le phosphore, „ qui seroit adhérent aux parois: puis „ on verse toute cette eau agitée & „ troublée, dans une terrine bien net- „ te, & on la laisse s'éclaircir: on dé- „ cante ensuite cette premiere eau inu- „ tile, & on verse de l'eau bouillante „ sur le sédiment noirâtre resté au fond „ de la terrine, pour fondre le phos- „ phore; il s'unit alors avec la matiere „ fuligineuse ou phosphore volatil qui „ s'est précipité avec lui, & il se met en „ une masse couleur d'ardoise. Quand „ cette eau dans laquelle le phosphore „ est fondu, est suffisamment refroidie, „ on le jette dans l'eau froide, & on „ l'y casse en petits morceaux pour le „ mouler.

„ Il faut prendre alors un matras à „ long col, (*a*) dont le col soit un peu „ plus large vers la boule qu'à son au- „ tre extrêmité; couper la moitié de „ cette boule, pour en former un en- „ tonnoir, & boucher d'un bouchon „ de liége le bout étroit de ce col. Le „ premier moule étant ainsi préparé, „ on

(*a*) Au lieu de couper ainsi un matras, on peut choisir chez un Fayancier, un entonnoir de verre dont le bec soit large & un peu long.

„ on le plonge de toute sa longueur „ dans un vaisseau plein d'eau bouil- „ lante, & on l'emplit de cette eau. „ On jette dans cet entonnoir les pe- „ tits morceaux de la masse ardoisée „ qui se fondent de nouveau dans l'eau „ chaude, & se précipitent tout fondus „ au bas du tube: on agite cette ma- „ tiere fondue avec un fil de fer, pour „ aider le phosphore à se séparer de la „ matiere fuligineuse qui le salissoit, „ & qui étant moins pésante que lui, „ prend peu-à-peu le dessus.

„ On entretient l'eau du vaisseau „ dans sa premiere chaleur, jusqu'à ce „ qu'en retirant le tube, on voie le „ phosphore net & transparent. Alors „ on laisse un peu refroidir le tube „ clair, & on le trempe ensuite dans „ de l'eau froide, où le phosphore se „ congele en se refroidissant. Lorsqu'il „ est bien congelé, on ôte le bouchon „ de liége, & avec un petit bâton, à „ peu-près de la grosseur du tube, on „ pousse le cylindre de phosphore vers „ l'entonnoir, qui est le côté de la dé- „ pouille; on coupe la partie noire du „ cylindre pour la mettre à part; car „ lorsqu'on en a une certaine quantité, „ on peut la refondre par la même mé-

„ tho-

„ thode, & en séparer le phosphore
„ qu'elle contient encore. A l'égard du
„ reste du cylindre qui est net & trans-
„ parent, si l'on a dessein de le mouler
„ en plus petits cylindres, on le cou-
„ pe par tronçons, pour le faire refon-
„ dre à l'aide de l'eau bouillante, dans
„ des tubes de verre plus petits (*a*).

Autre procédé.

Préparation du Phosphore à la manière de M. Margraaff.

M. Margraaff, Chymiste Allemand très-habile & très-célèbre, dont j'ai déja fait mention ci-dessus, prépare le phosphore d'une façon plus expéditive que celle dont je viens de rendre compte, & qui rend davantage: MM. Macquer & Beaumé, qui l'ont éprouvée avec un plein succès, lui donnent la préférence; c'est d'après eux que je vais parler.

Au lieu d'employer la chaux commune avec le sel ammoniac pour en tirer l'esprit volatil, comme je l'ai enseigné dans la neuvieme préparation, mêlez une partie de ce sel avec deux parties de

(*a*) Il faut choisir pour cela des tubes de verre qui ayent de la dépouille, afin que le phosphore moulé en puisse sortir aisément.

de cette chaux de plomb qu'on nomme *Minium*, une livre par exemple contre deux, & procédez comme dans l'opération que je viens de citer.

Quand vous aurez recueilli l'esprit volatil urineux, par cette distillation, prenez le résidu (c'est un plomb corné) & mêlez-le avec trois fois autant d'urine putréfiée pendant deux mois (*a*) & évaporée jusqu'à consistance de miel: vous ferez le mêlange dans une marmite de fer, sur le feu, en le remuant souvent & en y ajoutant quatre onces de charbon pulvérisé, jusqu'à ce que tout ce qu'il y a d'humide soit évaporé, & que ce qui reste soit réduit en une poudre séche & noire.

Mettez cette poudre dans une cornue de verre sur un bain de sable, & enlevez-lui par la distillation à un feu gradué, ce qu'il peut y avoir d'esprit urineux, d'huile superflue, & de matiere ammoniacale.

Vous pulvériserez dans un mortier le résidu de cette distillation, & vous en ferez

(*a*) M. Beaumé réussit très-bien sans faire putréfier l'urine, il se contente de la faire évaporer.

ferez l'épreuve en en jettant une pincée sur des charbons ardents : s'il s'en éléve une odeur arsenicale, avec une flamme bleue qui rampe en faisant des ondulations, c'est une marque que la matiere est bien préparée ; vous pouvez continuer l'opération de la maniere suivante.

Choisissez une cornue de terre d'Allemagne de la meilleure qualité ; enduisez-la de lut quelques jours avant de la faire servir, comme il a été dit ci-dessus ; faites-y entrer votre matiere pulvérisée, en telle quantité qu'elle n'occupe que les deux tiers de la capacité du vaisseau ou un peu plus : placez-la sur un test couvert de sable dans un fourneau de reverbere, & avec les mêmes attentions que j'ai recommandées en rapportant ci-dessus le procédé de M. Hellot : lutez au col de ce vaisseau un ballon percé d'un petit trou, qui puisse se boucher & s'ouvrir aisément, & rempli d'eau aux deux tiers afin qu'elle monte presque jusqu'à l'embouchure de la cornue.

Echauffez les vaisseaux par une chaleur très-douce, de maniere que le premier degré de feu dure environ une heu-

heure: faites gagner le feu peu-à-peu pendant une demi-heure, de sorte qu'après cet intervalle de temps le charbon ardent commence à toucher le fond de la cornue: pendant la demi-heure suivante mettez du charbon noir peu-à-peu, jusqu'à ce que le feu se trouve élevé au niveau de la moitié de la cornue; enfin employez la demi-heure suivante à augmenter de même les charbons allumés, de maniere que la cornue s'en trouve entiérement couverte.

Le phosphore en vapeur commencera à paroître alors. Vous pousserez le feu à ses derniers dégrés, en remplissant le fourneau de charbons & en donnant de l'air par en bas, afin qu'il brûle avec toute la force possible: vous soutiendrez ce grand feu pendant une heure & demie, & cela suffira pour faire distiller tout le phosphore que l'opération peut donner: vous le verrez tomber en gouttes, qui traverseront l'eau pour aller au fond du ballon.

Vous purifierez & vous moulerez ce phosphore en suivant la méthode de M. Hellot rapportée ci-dessus; car celle de M. Margraaff n'en différe point essentiellement. Conservez-le dans une bou-

bouteille de verre remplie d'eau ou d'esprit-de-vin ; sans cela il tomberoit en *deliquium*, ou plutôt il se décomposeroit, & son acide resteroit à découvert.

Dissolution du Phosphore.

Seizieme Préparation.

LE phosphore se dissout dans la plupart des huiles & les rend lumineuses, toutes les fois qu'on y joint le contact d'un air renouvellé. Quand on le fait bouillir avec l'eau commune, il lui communique aussi la propriété de luire dans l'obscurité ; vous préparerez ces liqueurs luisantes, comme il suit.

Choisissez un flacon de cristal un peu plus gros que le pouce, à large goulot, & qui se ferme avec un bouchon de verre usé & ajusté à l'émeril. Emplissez-le jusqu'aux deux tiers avec de l'huile de girofle, ou avec de l'huile d'amandes douces : jettez-y gros comme un grain d'orge de phosphore, & faites chauffer le flacon avec ce qu'il contient, en l'agitant jusqu'à ce que le phosphore se trouve confondu dans la liqueur ; continuez de secouer le flacon, en le laissant refroidir. Toutes les fois, que vous ouvrirez ce flacon dans l'obscu-

ſcurité, il s'élevera dans la partie vuide, une vapeur blanche & épaiſſe, qui la rendra lumineuſe pour quelques momens.

Faites bouillir deux ou trois onces d'eau, avec le poids d'un grain de phoſphore: dès que cette eau prendra l'air, ou qu'on l'agitera dans un vaiſſeau de verre, beaucoup plus grand qu'il ne faut pour la contenir, il s'en élévera de petits éclats de lumiere, & parce que le phoſphore ne s'y diſſout pas comme dans les huiles, en faiſant bouillir de nouveau cette eau avec le phoſphore qui reſte au fond, on renouvelle en elle cette propriété.

Si l'on fait la même préparation avec l'eſprit-de-vin, & qu'on en jette quelques gouttes ſur l'eau dans un lieu obſcur, ou pendant la nuit, cela produit encore des coups de lumiere.

Préparation de l'Eau Régale.

Dix-ſeptieme Préparation.

L'EAU régale qui eſt le diſſolvant propre de l'or, ſe fait par un mêlange de l'acide nitreux avec celui du ſel marin: les Chymiſtes le font de différentes manieres & à différentes doſes, ſuivant les uſages qu'ils en veulent faire: pour

me

me renfermer dans mon objet, je vous indiquerai la maniere de composer une eau régale qui dissolve l'or en plus grande quantité, & qui le rende propre à *fulminer* après qu'il aura été précipité.

Dans quatre onces d'esprit de nitre commun (*a*), faites dissoudre une once de sel ammoniac pulvérisé; laissez reposer cette dissolution dans un vase de verre haut & étroit: décantez-la doucement, quand elle aura été suffisamment reposée, & gardez-la dans un flacon bouché avec du verre.

Préparation d'un Sel Alkali fixe.

Dix-huitieme Préparation.

PRENEZ quelques livres de lie de vin pressée & séchée, faites en des pelotes grosses comme des œufs de poule, que vous envelopperez chacune dans un morceau de papier gris assez humecté, pour se coller dessus & la contenir; arrangez ces pelotes sur un brasier de charbons bien allumés, & couvrez-les encore de pareils charbons; laissez-les brû-

(*a*) Ne vous piquez pas d'employer dans cette préparation de l'esprit de nitre bien déflegmé, il en résulteroit une eau régale, sujette à faire crever le vaisseau avec éclat.

brûler, jusqu'à ce que vous n'en voyiez plus sortir aucune fumée. Alors écrasez-les dans une terrine de grès, & versez dessus autant d'eau bouillante, qu'il en faut pour les bien détremper: enfin remuez le tout de temps en temps, avec une spatule de bois, jusqu'à ce que l'eau ne soit plus que tiede.

Filtrez cette eau à plusieurs fois, jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire; lavez encore avec de nouvelle eau chaude, ce qui reste sur le filtre, & clarifiez-la de même: faites une troisieme lotion, si l'eau vous paroît encore se charger de sel en sortant du filtre; & recueillez toutes ces eaux filtrées dans une terrine de grès.

Mettez ce vaisseau sur un feu doux, & faites évaporer lentement toute l'eau: il restera au fond un sel blanc que vous acheverez de sécher, en le remuant avec une spatule de fer dans un poëlon de terre non vernissée, qui puisse aller sans se casser sur un feu de charbon bien allumé: vous jugerez qu'il est suffisamment séché, quand vous n'en verrez plus sortir aucune vapeur, & que le vaisseau commencera à rougir.

Vous aurez tout prêt un flacon de cryſ-

cryſtal, qui ne renferme aucune humidité, dont le bouchon ſoit de la même matiere & bien ajuſté ; vous le ferez chauffer lentement, & vous y ferez entrer votre ſel de tartre avant qu'il ſoit entiérement refroidi ; cette précaution eſt néceſſaire, comme vous le verrez par la préparation ſuivante. Vous tirerez de même le ſel de la ſoude (qui eſt une cendre), par lotion, filtration, évaporation & déſiccation.

Préparation de l'huile de Tartre par défaillance.

Dix-neuvieme Préparation.

ON appelle ainſi, comme je l'ai déja dit, l'eau commune dans laquelle on a fait diſſoudre du ſel de tartre juſqu'à ſaturation.

Quand vous voudrez préparer cette liqueur, vous formerez dans un entonnoir de verre une poche de papier gris dans laquelle vous mettrez du ſel de tartre : vous ferez entrer le bout de l'entonnoir dans le col d'une bouteille auſſi de verre, & vous expoſerez le tout à l'air libre dans un lieu & par un temps humide : ſi vous êtes preſſé, vous pourrez hâter cette préparation en mettant de l'eau à pluſieurs fois & par petites quan-

quantités sur le sel de tartre. Vous verrez la liqueur tomber goutte à goutte dans la bouteille, tant qu'il y aura du sel dans le filtre; après quoi vous ôterez l'entonnoir, & vous tiendrez la bouteille bouchée.

Maniere de séparer un sel de l'eau qui le tient en dissolution.

Vingtieme Préparation.

J'AI dit dans le premier Chapitre de cette seconde Partie, comment on retire le sel marin de l'eau, quand on l'a lavé; on peut faire la même chose pour tous les sels fixes; & si l'on veut qu'ils soient encore plus parfaitement purgés, on peut filtrer la dissolution avant de la faire évaporer: il faut aussi que l'évaporation soit plus lente, & excitée par un feu plus doux, lorsqu'on aura affaire à un sel en partie volatil, de crainte qu'il ne se décompose.

Si c'est un sel, qui soit de nature à se cristalliser, il ne faut point que l'évaporation se fasse par le moyen du feu; mais seulement par l'action de l'air dans un lieu frais: la cristallisation se fera au fond du vaisseau, par grosses parties, à mesure que la partie aqueuse diminuera; ou à la surface par une pellicule

cule de parties concrétes, & quelquefois des deux manieres.

Les sels que l'on retire par cryſtalliſation, ne ſont point dépouillés de toute humidité : quand vous aurez beſoin qu'ils le ſoyent, vous les mettrez dans un creuſet ou dans un pot de terre ſur un feu de charbons, & vous les ferez chauffer juſqu'à rougir ; c'eſt ainſi qu'il faudra traiter le ſel marin & le vitriol, dans le cas où il ſera indiqué d'employer du ſel décrépité, & du vitriol calciné.

Diſſolution de l'Or.

PRENEZ de l'or au plus haut titre (*a*), c'eſt-à-dire, le plus fin & le plus pur que vous pourrez avoir. Battez-le ſur un tas d'acier pour l'étendre & l'amincir ; il s'écrouira étant ainſi forgé à froid, & il deviendra trop dur pour être étendu davantage : alors vous lui donnerez ce qu'on appelle un *recuit*, en le

Vingt-unieme Préparation.

(*a*) Les Apoticaires-Chymiſtes qui ſont bien aſſortis, tiennent chez eux de l'or & de l'argent purifiés pour les opérations où ces métaux doivent être employés purs. Les Orfévres ont aſſez ſouvent des ducats d'Hollande dont l'or eſt fin.

le faisant rougir sur des charbons ardents, & il deviendra souple: vous continuerez de le battre à froid, pour le rendre plus mince; & s'il ne l'est point encore autant qu'une feuille de papier ou du clinquant, vous le recuirez une seconde fois & même une troisieme, pour le réduire en une feuille très-mince que vous couperez avec des ciseaux en menues paillettes.

Vous mettrez cet or ainsi préparé au fond d'un matras, & vous verserez pardessus une quantité d'eau régale prise au poids, qui égale environ six fois celle de l'or: cette eau régale sera celle de la dix-septieme préparation; c'est-à-dire, qu'elle sera composée de quatre parties d'esprit de nitre commun, & d'une partie de sel ammoniac: vous aiderez la dissolution de l'or par une chaleur douce, en mettant le matras sur un bain de sable médiocrement chauffé: si le métal est bien pur, la liqueur prendra une belle couleur jaune, & les paillettes disparoîtront en totalité; s'il étoit allié avec un peu d'argent, ce dernier métal restera en poudre au fond du vaisseau; & vous en séparerez votre dissolution d'or,

d'or, en la décantant dans un flacon que vous boucherez enſuite.

Préparation de l'Or fulminant.

Vingt-deuxieme Préparation.

VERSEZ la diſſolution d'or de la préparation précédente dans un vaſe de verre haut & étroit. Verſez peu-à-peu par-deſſus de l'huile de tartre, ou de l'eſprit volatil de ſel ammoniac; vous verrez l'or ſe précipiter à meſure, au fond du vaſe; & vous ceſſerez de verſer l'alkali, quand il ne ſe précipitera plus rien.

Pour avoir à ſec cette poudre d'or précipitée, il faut décanter dans un autre vaſe la plus grande partie de la liqueur, verſer en ſa place de l'eau commune qui affoiblira beaucoup le reſtant de l'eau régale; & alors vous verſerez le tout ſur un filtre; ce qu'il y aura de liquide paſſera au travers, l'or reſtera à ſec ſur le papier.

Cet or ſera fulminant; il n'en faut avoir qu'en petite quantité, ne le jamais expoſer à un grand dégré de chaleur, ſi ce n'eſt dans le temps qu'on en veut faire l'expérience; & ne boucher qu'avec du liége le flacon dans lequel vous le garderez, parce qu'on en a vû de fâ-

cheux accidents, lorsqu'il étoit frotté dans le col de la bouteille avec un bouchon de verre.

Quand vous voudrez faire fulminer l'or, mettez en la quantité d'une demi-prise de tabac entre deux petites plaques de tôle emmanchées dans le bout d'un bâton fendu, qui ait environ deux pieds de longueur, & faites-le chauffer ainsi au-dessus d'une bougie allumée.

Dissolution de l'Argent.

Vingt-troisieme Préparation.

SERVEZ-VOUS pour cette opération de bonne eau-forte bien pure, & procédez avec l'argent comme vous avez fait avec l'or.

Si vous avez employé de l'argent bien pur, & que l'eau-forte ait un dégré de force convenable, la dissolution s'annoncera par des vapeurs rouges qui s'éléveront au-dessus de la liqueur, & par des petites bulles d'air qui partiront du fond du vaisseau où est le métal.

S'il y a un peu d'or mêlé avec l'argent, il demeurera en poudre au fond du matras, & vous le retirerez après avoir décanté la dissolution d'argent.

Quand l'argent tient du cuivre, la dissolution prend une couleur verte, & alors

alors il faut évaporer, pour avoir ces deux métaux à sec: vous purgerez l'argent, du cuivre qui s'y trouve mêlé, en le faisant fondre dans un petit creuset, sur un feu de charbons, animé par le vent d'un soufflet, & en aidant la fusion avec parties égales de nitre & de borax calciné, les deux ensemble faisant le tiers du poids du métal.

Après cela vous recommencerez votre dissolution d'argent, comme il a été dit ci-dessus, & elle n'aura plus de couleur.

Il arrive assez souvent que l'eau-forte ou l'esprit de nitre, pour être trop déflegmé, ne mord point assez sur le métal; on y remédie en versant peu-à-peu de l'eau distillée pour l'affoiblir, jusqu'à ce qu'on voie que la dissolution se fait bien.

Quelquefois aussi, un peu trop de chaleur cause une forte ébullition dans le dissolvant; quand cela arrive, il faut promptement modérer le feu, ou ôter le matras de dessus le bain de sable.

Cette dissolution d'argent sera très-propre à faire l'eau d'épreuve dont j'ai parlé dans la seconde Préparation.

Dissolution du Cuivre.

Vingt-quatrième Préparation.

COUPEZ avec des ciseaux de très-petites lames de ce cuivre jaune en feuilles qu'on nomme *Clinquant*. Mettez-les au fond d'un verre à boire, & versez par-dessus de l'eau-forte à la hauteur de deux travers de doigt. Vous verrez disparoître les lamelles de métal, & la liqueur prendra une belle couleur verte: si elle ne vous paroît point assez chargée, ajoutez de nouvelles paillettes de cuivre, jusqu'à ce que vous voyiez que l'eau-forte n'en peut plus dissoudre.

Dissolution du Fer.

Vingt-cinquième Préparation.

VERSEZ dans le fond d'un grand verre à boire, de l'eau-forte jusqu'à la hauteur d'un pouce tout au plus. Jettez-y peu-à-peu & en petites pincées, de la limaille de fer, autant que la liqueur en pourra dissoudre.

Cette dissolution prendra une couleur rougeâtre; il s'en élévera beaucoup de vapeurs rouges & le verre deviendra fort chaud. Comme cette dissolution se fait avec effervescence, il faut la faire en petite quantité, dans un grand verre; sans cela, elle pourroit se répandre par-

par-dessus les bords, tomber sur les mains & sur les habits, y faire des taches, & même des trous.

Dissolution du Mercure.

Vingt-sixieme Préparation.

DANS un petit matras que vous tiendrez sur un bain de sable médiocrement chaud, vous verserez une once ou à-peu-près d'esprit de nitre bien pur, & ensuite du mercure par petites parties, jusqu'à ce que le dissolvant en soit saturé; ce que vous reconnoîtrez, s'il en reste quelques globules au fond du vaisseau.

Cette dissolution sera claire & limpide, si vous avez employé de l'esprit de nitre, qui ne contienne ni acide vitriolique, ni acide marin.

Précipitation d'un métal par un autre métal.

Vingt-septieme Préparation.

PRÉPAREZ des lames de cuivre rouge & de fer doux, qui aient chacune trois ou quatre pouces de longueur, cinq ou six lignes de largeur, minces comme celle d'un couteau de table, limées, & polies seulement à l'eau & à la ponce.

Versez de la dissolution d'argent dans un verre à boire, & trempez-y une de vos lames de cuivre: faites la même

chose dans une dissolution de mercure par l'esprit de nitre.

Les lames de cuivre ainsi trempées deviendront blanches très-promptement; & si elles restent plus long-temps dans la dissolution, la premiere se couvrira de petites écailles blanches, que vous pourrez recueillir, & que vous reconnoîtrez pour être de l'argent précipité: sur la seconde il s'amassera une couche de mercure, qui s'épaissira de plus en plus; & dans l'un & l'autre verre, la liqueur prendra une couleur verte, qui annoncera la dissolution du cuivre.

Faites la même épreuve avec une lame de fer plongée dans la dissolution de cuivre par l'esprit de nitre; le fer se couvrira d'une couche de cuivre, & la liqueur, au lieu de la belle couleur verte & transparente qu'elle avoit d'abord, deviendra sale & couleur de feuille morte.

Pour bien faire ces précipités, il faut affoiblir avec de l'eau chacune de ces dissolutions, sans quoi il se fait une forte ébullition; & les parties du métal précipité n'ont pas le temps de s'arranger sur la lame, qui leur fait abandonner le dissolvant.

Diſſolutions de Vitriols.

Vingt-huitieme Préparation.

VOUS aurez à diſſoudre dans l'eau, du vitriol de Mars, & du vitriol de Chypre: vous pulvériſerez l'un & l'autre, & vous les mettrez ſéparément dans quelques vaiſſeaux de verre avec de l'eau commune bien pure.

Vous chargerez beaucoup la diſſolution de vitriol de Mars, & vous la ferez filtrer par un papier gris: vous ne la garderez pas long-temps ſans l'employer, parce qu'elle dépoſeroit une ocre jaune qui la rendroit trouble quand vous viendriez à remuer la bouteille, pour la verſer; vous ferez bien même d'y mêler un peu d'eſprit de vitriol, pour retarder ce dépôt.

Quant à la diſſolution du vitriol bleu ou de Chypre, vous la tiendrez plus légére, ſur-tout, lorſqu'elle devra ſervir à donner une teinture bleue, par le mêlange de l'eſprit volatil de ſel ammoniac.

Infuſion de noix de Galles.

Vingt-neuvieme Préparation.

PARMI les noix de galles choiſiſſez les plus blanches; concaſſez-les avec un maillet, & non avec un marteau de fer; ôtez-en la partie du milieu, qui eſt tou-

jours fort brune ; faites-les infuſer à froid dans de l'eau bien nette, & dans un vaſe de verre, ayant bien attention qu'il ne s'y introduiſe ni fer, ni vitriol, & filtrez la liqueur quelques heures après : il en faut faire peu à la fois, parce que cette infuſion jaunit & ſe trouble quand elle eſt gardée : il vaut mieux n'en préparer que la quantité dont on a beſoin à chaque fois.

Infuſion du bois de Bréſil & du bois d'Inde.

Trentieme Préparation.

VOUS tirerez la teinture de ces bois, en les faiſant bouillir dans une ſuffiſante quantité d'eau commune & en y ajoutant un peu d'alun de roche.

Vous tirerez de même la teinture du bois d'Inde (qui ſe nomme auſſi bois de Campeche) ; mais ſi vous y mettez de l'alun elle reſtera rouge, au lieu que s'il n'y en a point, elle deviendra d'abord jaunâtre, & enſuite fort noire.

Infuſion du bois Néphrétique.

Trente-unieme Préparation.

VOUS réduirez ce bois en petits copeaux ; vous le mettrez avec une ſuffiſante quantité d'eau bien claire, dans une petite cucurbite de verre, que vous pla-

placerez sur un bain de sable fort doux, & vous laisserez le tout en digestion pendant vingt-quatre heures. Après cela vous décanterez la liqueur, pour l'avoir claire; & vous la mettrez dans des phioles de verre blanc ou de cryſtal, afin que vous puissiez regarder la liqueur, tantôt par transparence, tantôt par une lumiere réfléchie.

Infusion de Roses de Provins.

Trente-deuxieme Préparation.

METTEZ une pincée des pétales de cette fleur, fraîches ou séchées, dans un bocal ou poudrier de verre bien net, avec environ une demi-once de bon esprit-de-vin, & laissez les infuser à froid pendant sept à huit heures, ayant soin de couvrir le vaisseau, pour empêcher l'évaporation : après cet intervalle de temps, vous passerez la liqueur par un linge fin & blanc de lessive, & vous la garderez dans un flacon bien bouché.

Extraction de la teinture d'Orcanette.

Trente-troisieme Préparation.

VOUS ne pourrez teindre avec la racine d'orcanette qu'une matiere grasse ou spiritueuse comme l'esprit-de-vin; ainsi vous la laisserez infuser dans l'huile de noix, dans l'esprit de térébenthine,

dans l'esprit-de-vin, &c. & si vous voulez teindre une graisse, ou de la cire blanche, vous la ferez fondre & vous y ferez tremper cette racine en petits morceaux, pendant quelques minutes.

Teinture d'Orseille.

Trente-quatrième Préparation.

L'ORSEILLE donne sa couleur également à l'eau & à l'esprit-de-vin: il suffira de l'y faire infuser à froid pendant vingt-quatre heures, en la remuant de temps en temps; après quoi il faut laisser reposer la liqueur colorée pour la tirer claire en la décantant, ou avec un syphon.

Je dois vous avertir, que la teinture d'orseille, sur-tout celle qui est à l'eau pure, est sujette à perdre tout-à-coup sa couleur, quand elle reste en repos dans un lieu frais; mais elle la reprend de même, si on l'agite un peu en lui procurant le contact d'un air nouveau.

Préparation de la graine d'Avignon.

Trente-cinquième Préparation.

LA graine d'Avignon, est le fruit du petit nerprun, comme je l'ai déja dit au Chapitre des drogues simples: elle donne une couleur jaune, ou une couleur ver-

verte, suivant l'état où on la prend, & la préparation qu'on lui donne.

Elle donne le jaune par une simple infusion à froid dans l'eau commune, quand elle a été cueillie avant sa maturité, & qu'on l'a fait sécher pour la garder; c'est dans cet état qu'on la trouve communément chez les Marchands de couleurs: il faut ajouter un peu d'alun de roche dans l'infusion: employez-la nouvellement faite: cette couleur n'a point de corps; elle est très bonne pour enluminer des globes, des cartes de géographie, &c. où il est important qu'on apperçoive distinctement, les traits de la gravure.

La même graine cueillie lorsqu'elle est mûre & bien noire, sert à faire ce que les Marchands de couleurs vendent sous le nom de verd *de vessie*: voici comment on la prépare.

Ecrasez-la en suffisante quantité, & passez-en le suc au travers d'un linge ou d'un tamis; recevez-le dans une capsule d'étain, de verre, ou de terre vernissée; jettez-y un peu d'alun, & faites-le évaporer sur un bain de sable médiocrement chaud, jusqu'à consistance d'une bouillie épaisse: alors vous le partagerez

en plusieurs portions, que vous renfermerez dans des nouets de vessie mince & gros comme des noix, ou tout au plus comme des œufs de poule, que vous laisserez ensuite sécher & se durcir dans un lieu sec.

Cette couleur s'étend dans un peu d'eau, quand on veut en faire usage: elle est encore très-propre aux enluminures.

Maniere de détremper à l'eau les couleurs pesantes.

Trente-sixieme Préparation.

J'APPELLE couleurs pesantes le blanc de plomb, le vermillon, la cendre bleue, les lacques, le bleu d'émail, &c. & généralement les terres & autres matieres tirées des minéraux.

Vous ferez fondre de la gomme d'Arabie la plus blanche, en la pulvérisant & en la mettant dans de l'eau bien claire, en telle quantité qu'il en résulte une liqueur visqueuse & qui file comme de l'huile d'olives.

Vous mettrez votre couleur en poudre dans une coquille ou dans un de ces petits pots de fayance, qui sont tout plats, & qu'on nomme communément pots à pommade; vous ferez couler

dessus un peu de votre eau gommée, & vous remuerez le tout avec le bout d'un petit pinceau, pour en faire une pâte qui ne soit pas fort épaisse; vous finirez par la rendre plus coulante, en y ajoutant de l'eau non gommée.

Comme ces couleurs sont très-pesantes, elles tombent en peu de temps au fond du vase; il faut les remuer avec le pinceau chaque fois qu'on l'y trempe pour continuer de peindre.

Quand on a reconnu par l'usage que la couleur est assez gommée, il ne faut plus la mouiller qu'avec quelques gouttes d'eau pure, lorsqu'on s'apperçoit qu'elle est desséchée ou épaissie.

Maniere de détremper à l'eau les couleurs légeres.

Trente-septieme Préparation.

LES couleurs légeres, telles que le carmin, le tournesol, le verd de vessie, & assez généralement toutes celles qui sont tirées du regne végétal, s'étendent avec un peu d'eau pure ou légérement gommée, dans une coquille ou dans un petit pot de fayance: pour les enluminures, il faut que l'eau soit peu chargée de couleur: vous en ferez toujours un

essai sur un morceau de papier blanc, par quelques coups de pinceau, avant d'en faire usage sur la piece que vous voulez enluminer.

Préparation du verd d'eau.

Trente-huitieme Préparation.

DEMANDEZ chez un Droguiste, une once ou deux de verd-de-gris; mettez-le en poudre au fond d'un matras avec du vinaigre distillé, en telle quantité qu'il couvre le verd-de-gris jusqu'à l'épaisseur de trois ou quatre doigts: mettez ce matras en digestion sur un bain de sable, qui ait peu de chaleur, & remuez-le de temps en temps, jusqu'à ce que vous voyiez que la liqueur ait pris une belle couleur très-foncée d'un verd tirant au bleu: alors vous la laisserez pendant quelque temps en repos, afin qu'elle devienne claire, & vous la verserez doucement dans une bouteille par le moyen d'un entonnoir. S'il reste encore du verd-de-gris au fond du matras, vous acheverez de le dissoudre, en ajoutant de nouveau vinaigre, comme vous avez fait d'abord, & vous recommencerez une troisieme, & même une quatrieme fois, jusqu'à ce

ce qu'il n'y ait plus rien à dissoudre dans le matras.

Gardez cette couleur dans une bouteille bien bouchée, & quand vous en ferez usage, vous n'en verserez dans la coquille ou dans le godet de fayance, que ce que vous prévoirez pouvoir employer sur le champ: le plus souvent elle sera trop foncée, sur-tout pour les enluminures. Vous y ajouterez un peu d'eau claire pour l'affoiblir (il vaudroit mieux que ce fût un peu de vinaigre blanc) & vous l'essayerez d'un coup de pinceau sur un morceau de papier blanc.

Si vous avez une certaine quantité de cette dissolution, vous en pourrez tirer des cristaux d'un beau verd, en procédant de la maniere suivante.

Trente-neuvieme Préparation.

Versez la dissolution de verd-de-gris dans une capsule de verre; faites-la évaporer lentement sur un bain de sable, jusqu'à ce que vous commenciez à appercevoir une pellicule à la surface: mettez alors la capsule dans un lieu frais, & ne la remuez plus; il s'attachera aux parois du vase beaucoup de cristaux, que vous recueillerez, après avoir décanté la liqueur dans une autre capsule semblable à la premiere.

Re-

Remettez cette nouvelle capsule sur le bain de sable, & recommencez l'évaporation jusqu'à pellicule; portez le vaisseau au frais, attendez les crystaux, comme la premiere fois, & recueillez-les de même.

S'il vous reste encore de la liqueur qui se concentre assez par une troisieme évaporation, pour faire pellicule, vous en tirerez encore des crystaux, comme précédemment. Le verdet ou verd-de-gris ainsi préparé, est ce que les Peintres & Marchands de couleurs appellent verd-de-gris *distillé*, verdet *calciné;* ils le broyent à l'huile, & le conservent par petits paquets dans des nouets de vessie: cette couleur s'étend bien; elle a de la transparence; les Vernisseurs s'en servent pour glacer certaines parties argentées; le brillant du métal, perce la couleur & la fait beaucoup valoir.

Préparations des encres de Sympathie.

Quarantieme Préparation.

DANS un matras capable de contenir une chopine de liqueur, mesure de Paris, ou une livre d'eau commune, mettez deux onces de chaux vive concassée, avec une once d'orpiment pulvérisé; & par-dessus autant d'eau qu'il en faudra pour

pour ſurmonter ces matieres d'environ trois doigts: remuez d'abord ce mêlange, & mettez-le en digeſtion, ſur un bain de ſable médiocrement chaud, pendant l'eſpace de ſept à huit heures; remuez-le deux ou trois fois dans les premieres heures & laiſſez-le repoſer pendant le reſte du temps.

La chaux & l'orpiment produiront enſemble, une maſſe tuméfiée & d'une couleur bleuâtre, d'où il s'exhalera une odeur très-pénétrante d'œuf corrompu; comme en produiſent toutes les combinaiſons que les Chymiſtes appellent *foye de ſoufre*: & l'eau qui ſurnagera ſera très-claire; vous la décanterez en inclinant un peu le matras, & vous la conſerverez dans un flacon de verre bien bouché: ſi vous l'avez troublée en la tirant du matras, vous la filtrerez par le papier gris, avant de la mettre en bouteille.

Verſez enſuite deux onces de bon vinaigre diſtillé, dans une petite cucurbite de verre ou dans un matras; mettez le vaiſſeau ſur un bain de ſable fort doux, & jettez dedans peu-à-peu, de la litharge en poudre, autant que le vinaigre en pourra diſſoudre; après quoi vous lais-

laisserez refroidir & reposer la liqueur, jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire.

Si vous la pouvez décanter sans la troubler, vous la verserez dans un flacon de verre que vous boucherez bien, sinon, vous la filtrerez auparavant.

Mais en préparant ces deux liqueurs, prenez bien garde qu'elles n'ayent aucune communication entr'elles, soit par les vaisseaux & autres instrumens, soit même par une trop grande proximité ; car pour le peu que la premiere se mêle avec la seconde, ne fût-ce que par sa vapeur, elle lui fera perdre sa limpidité, & elle la mettra hors d'état de former des caracteres invisibles.

Comme il entre dans la composition de la premiere liqueur, de l'orpiment, qui est une matiere arsénicale, il ne faut pas la porter à la bouche, ni la laisser manier imprudemment par des enfans ou autres personnes qui n'en connoîtroient point la conséquence : les drogues de cette espece doivent être gardées dans un lieu fermé à clef.

On donne assez communément le nom *d'encres de Sympathie*, à tout ce qui peut produire une écriture invisible, qu'on fait

fait paroître ensuite par l'addition ou l'application de quelque autre matiere. Après l'expérience de celles que je viens de décrire, & que nous employons pour prouver la porosité des corps au travers desquels une des deux liqueurs agit, on peut par occasion faire connoître les autres moyens qu'on peut employer, pour rendre visibles certains caracteres, qui ne le seroient pas.

Différents moyens de former une écriture invisible & de la faire paroître quand on le veut.

1°. Ecrivez sur du papier un peu fort, avec une dissolution de vitriol de Mars nouvellement faite, & laissez sécher l'écriture.

Quand vous voudrez rendre lisible ce qui est écrit sur le papier, vous passerez dessus avec un pinceau de poil doux, un peu d'infusion de noix de galles, aussi nouvellement faite & qui n'ait point bouilli.

C'est avec ces deux liqueurs mêlées ensemble qu'on fait l'encre commune: quand elles sont réunies, de quelque maniere que ce soit, elles produisent du noir. La premiere en se séchant sur le pa-

papier y a déposé des parties de vitriol, qui sont nécessaires à l'autre pour rendre l'écriture apparente.

2°. Mettez un peu d'encre commune dans le fond d'un verre à boire ; versez dessus quelques gouttes d'eau forte & remuez un peu le mêlange; le noir de l'encre disparoîtra, & la liqueur restera claire comme de l'eau pure: écrivez avec cette liqueur décolorée; laissez sécher l'écriture, elle disparoîtra absolument.

Vous la ferez reparoître en passant dessus avec un pinceau, un peu d'huile de tartre par défaillance, parce que cette derniere drogue absorbera l'acide de l'eau-forte, qui a éteint la couleur noire de l'encre.

3°. Ecrivez sur un morceau de papier blanc un peu épais, avec l'acide vitriolique affoibli par une suffisante quantité d'eau commune, pour l'empêcher de corroder trop promptement le papier.

Quand cette écriture sera séche, elle ne se verra point; mais elle paroîtra sous une couleur rousse & rembrunie, dès que vous la présenterez un peu au feu: parce que l'acide concentré par la chaleur, brûlera le papier dans tous les endroits

droits où la plume de l'écrivain aura passé.

4°. Faites une forte dissolution d'or fin par l'eau régale, & affoiblissez-la ensuite, en y mêlant cinq ou six fois autant d'eau commune distillée.

Faites à part une forte dissolution d'étain fin, par l'eau régale, & mêlez-la avec partie égale d'eau commune distillée.

Ecrivez sur du papier blanc, & en vous servant d'une plume neuve, ce qu'il vous plaîra, avec la premiere de ces deux liqueurs; laissez sécher l'écriture sans l'exposer ni au feu ni au soleil: pendant plusieurs heures après, vous ne verrez aucune marque d'écriture sur le papier.

Mais si avec un pinceau, ou avec une très-petite éponge fine, vous passez légérement de la seconde liqueur sur le papier écrit, sur le champ les caractéres prendront une belle couleur purpurine.

Vous ferez disparoître ces caracteres, en les mouillant avec de l'eau régale pure; & quand le papier sera séché, vous les ferez reparoître une seconde fois, en passant dessus le pinceau chargé de la dissolution d'étain.

5°. La

5°. La dissolution d'or par l'eau régale, celle d'argent par l'esprit de nitre, quand elles sont affoiblies avec une suffisante quantité d'eau commune, bien pure, peuvent servir à former sur le papier, des caracteres qui disparoissent en se séchant, & qui pourroient rester invisibles, pendant plusieurs mois, si on les tenoit renfermés dans un livre, & qu'on ne les expofât que rarement & pour peu d'instans au grand air: mais ils deviennent apparents en moins d'une heure, si on les expose au soleil ou au feu.

6°. Ecrivez avec du lait ou avec quelqu'autre liqueur grasse ou gluante, qui n'ait point de couleur, & jettez sur le papier quelque poudre fine & colorée, en remuant un peu afin qu'elle s'étende par-tout; soufflez dessus ou secouez le papier, pour faire tomber ce qu'il y a de trop, l'écriture en retiendra autant qu'il en faut pour la rendre apparente: de la cendre bien brune, de la pouffiere de charbon tamisée, &c. sera bonne pour cet effet.

7°. Sur un papier blanc, mais lâche & peu collé, tel que celui qu'on nomme vulgairement papier *d'Office*, formez

mez des caracteres, avec une forte dissolution d'alun de roche, que vous laisserez sécher.

Quand vous voudrez rendre cette écriture lisible, vous étendrez le papier écrit sur une assiette, & vous verserez dessus de l'eau claire, jusqu'à la hauteur d'un travers de doigt: le fond du papier en se mouillant, deviendra bis, & l'écriture restera blanche, comme le papier l'étoit avant d'être mouillé, ce qui la rendra très-apparente.

Encre Sympathique tirée de la mine de Cobalt.

Quarante-unieme Préparation.

VOICI le procédé, tel qu'il est décrit par M. Hellot dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1737, & qui m'a parfaitement réussi, toutes les fois que j'ai voulu préparer cette drogue moi-même.

Prenez une once de mine de cobalt, choisie comme je l'ai prescrit au Chapitre des drogues simples, *pag.* 248. pulvérisez-la grossiérement, & mettez-la dans une capsule de verre ou dans un matras, avec deux onces & demie d'eau-forte affoiblie par une pareille quantité d'eau: laissez passer la premiere ébullition

tion que produira l'action du dissolvant; après cela vous mettrez le vaisseau sur un bain de sable bien doux, & tenez-le en digestion jusqu'à ce que vous ne voyiez plus de bulles d'air s'élever au travers de la liqueur: vous augmenterez alors la chaleur, pour la faire bouillir pendant un quart-d'heure: si la mine de cobalt est de bonne qualité, la dissolution achevée aura la couleur d'une forte biere rouge; laissez refroidir & décantez-la une ou deux fois pour l'avoir bien claire; mais ne la filtrez pas.

Versez cette dissolution clarifiée, dans une capsule de verre, avec une once de sel marin naturellement blanc, ou lavé comme je l'ai enseigné *page* 382. si vous êtes obligé d'employer celui de la gabelle; placez la capsule sur un bain de sable, pour faire fondre le sel en le remuant un peu avec une spatule de bois, ou avec un tube de verre, & pour évaporer la liqueur. Il restera au fond du vaisseau, une masse saline presque séche que vous entretiendrez en poudre en la remuant. Si cette évaporation se faisoit en plus grande quantité, ou dans un lieu étroit & fermé, elle produiroit des vapeurs dangereuses; le plus sûr est d'en faire

faire peu à la fois, & d'évaporer sous le manteau d'une cheminée ou dans un lieu découvert.

Ne cherchez point à sécher parfaitement le sel qui reste au fond de la capsule; de peur qu'en lui donnant un trop grand dégré de chaleur, vous ne lui faſſiez perdre sa belle couleur d'émeraude, & qu'il ne passe au jaune sale, car alors l'opération seroit manquée; il faut qu'en se refroidiſſant il prenne la couleur des roses.

Vous mettrez ce sel dans un vase de verre plus haut que large (dans une petite cucurbite, par exemple,) avec sept à huit fois autant d'eau distillée, prise au poids, & vous le laiſſerez se diſſoudre peu-à-peu, sur un bain de sable fort doux: l'eau prendra une belle couleur de lilas, & vous la décanterez doucement pour la garder dans un flacon bien bouché.

Au fond du vaiſſeau où s'est fait la diſſolution du sel couleur de rose, il restera une poudre, qui ne sera plus propre à rien si elle est blanche; mais si elle a encore de la couleur, c'est une marque que vous n'aurez pas employé assez d'eau d'abord pour rendre la diſſo-

lution complette: vous y en remettrez de nouvelle, autant que vous le croirez néceſſaire pour enlever toute la partie colorante, & vous joindrez ce reſte de teinture à celle que vous aurez tirée en premier lieu.

Vous ferez l'eſſai de cette préparation, en écrivant avec, ſur du papier bien blanc & ſuffiſamment collé, & en vous ſervant d'une plume neuve ou bien lavée: vous laiſſerez ſécher les caracteres, qui deviendront inviſibles; après cela vous chaufferez le papier, en le tenant au-deſſus d'un réchaud plein de braiſe ardente; l'écriture prendra une couleur verte tirant ſur le bleu, & la gardera tant qu'elle aura un dégré de chaleur ſuffiſant; mais elle diſparoîtra, ſi vous faites refroidir le papier; & cette alternative ſe répétera autant de fois que vous le voudrez: mais ſi, par un dégré de chaleur un peu trop grand, l'écriture devient d'un jaune feuille morte, elle ne diſparoîtra plus.

Application curieuſe de l'Encre Sympathique tirée de la mine de Cobalt.

AYEZ quelques deſſeins gravés au trait ſeulement, ou peu ombrés; enluminez-

minez-les dans certaines parties avec la liqueur couleur de rose: le papier en se séchant au frais, ne gardera aucune marque sensible de cette enluminure: mais dès qu'on le chauffera médiocrement, le dessein paroîtra d'un beau verd bleu par-tout où le pinceau aura passé: l'habit d'un cavalier, la robe d'une femme, un bouquet de fleurs, &c. dessinés sur un écran, prendront couleur sous les yeux d'une personne qui s'en servira devant le feu.

Ce petit artifice produira encore un effet plus joli, si l'on met l'encre sympathique en état de produire deux autres couleurs différentes dans de pareilles enluminures, & c'est ce que vous pouvez faire, en suivant les procédés que voici.

Quand vous aurez dissous la mine de cobalt dans l'eau-forte, comme je l'ai enseigné ci-dessus, au lieu du sel marin, mettez-y en pareille dose du salpêtre bien purifié, & faites évaporer la liqueur: la masse saline en se desséchant prendra une couleur purpurine, qui blanchira dès que vous verserez l'eau dessus pour la fondre; mais cette eau deviendra une teinture couleur de rose,

qui disparoîtra en se séchant sur le papier, & qui renaîtra lorsqu'elle sentira le feu.

Voulez-vous encore une autre couleur propre à enjoliver vos desseins? Dans la dissolution de la mine de cobalt par l'eau-forte, jettez peu-à-peu, de peur d'une trop grande fermentation, du sel de tartre, jusqu'à ce qu'il n'occasionne plus de mouvement dans la liqueur. Desséchez ce mêlange par l'évaporation; vous aurez un sel d'une belle couleur pourpre, tant qu'il sera chaud; il pâlira en se refroidissant: mais fondu dans l'eau, il donnera une teinture qui fera sur le papier un trait incarnat, qui disparoîtra en se séchant, & qui reparoîtra dès qu'il sera chauffé. Et si vous frottez un peu avec le crayon de mine de plomb, l'endroit où vous voulez appliquer cette liqueur, au lieu du rouge incarnat elle vous donnera une nuance entre le rouge & le violet, qu'on nomme communément *gorge de Pigeon.*

Ainsi en préparant la mine de cobalt avec le sel marin, avec le nitre, & avec le sel de tartre, vous vous procurerez trois liqueurs, qui auront la propriété de disparoître & de reparoître,

& qui prendront quatre couleurs différentes dans vos enluminures.

Depuis que l'encre de sympathie dont je viens de parler, a été publiée, nos Chymistes, en réfléchissant sur ses effets, ont trouvé qu'on pouvoit se la procurer d'une maniere moins embarrassante & aussi sûre, en employant le safre tel qu'on le trouve dans le commerce, & dont on fait le smalt ou bleu d'émail. Cela est d'autant plus commode, qu'il est très-difficile d'avoir ici de la mine de cobalt, telle qu'il la faut pour cette opération.

Encre Sympathique tirée du Safre.

Quarante-deuxieme Préparation.

FAITES donc dissoudre du safre dans de l'eau régale, autant qu'elle en pourra dissoudre, à l'aide d'une douce chaleur: décantez cette dissolution autant de fois qu'il le faudra pour l'avoir bien claire, & versez-y de l'eau distillée, en assez grande quantité, pour empêcher que la liqueur ne brûle ou ne corrode le papier, quand vous l'employerez avec la plume ou avec le pinceau: vous aurez les mêmes effets que si vous employiez la dissolution de la mine de cobalt préparée avec le sel marin.

Préparation de la Poudre Fulminante.

Quarante-troisième Préparation.

PESEZ séparément trois parties de salpêtre fin & bien séché, deux parties de sel alkali de tartre, & broyez bien chacun d'eux dans un mortier. Ensuite triturez-les ensemble, en y ajoutant une partie, ou un peu plus, de fleurs de soufre; continuez de broyer ces trois matieres, jusqu'à ce qu'elles soient réduites en une poudre extrêmement fine, & que vous ayiez lieu de croire qu'elles sont intimement mêlées; car c'est de-là que dépend le succès de l'expérience: il faut que cette préparation se fasse promptement, de peur que le sel alkali du tartre n'attire l'humidité de l'air; & pour la même raison, vous tiendrez cette composition enfermée dans un flacon qui ait un bouchon de verre bien ajusté à l'émeril.

On met la poudre fulminante dans une cuiller de fer, sur un réchaud plein de charbons allumés, comme je l'ai dit dans les *Leçons de Physique*, *Tome IV. page* 455. Il n'en faut pas mettre plus de deux gros à la fois, & ne pas pousser le feu trop vivement. Laissez fondre le tout lentement, afin que tout

parte-

parte à la fois. Si la cuiller eſt de fer forgé, & qu'elle ait au moins une ligne d'épaiſſeur, elle en vaudra mieux pour cette expérience : ne laiſſez pas non plus languir cette compoſition ſur un trop petit feu ; elle ſe décompoſeroit par l'évaporation du ſoufre, & n'acquerroit pas le dégré de chaleur qu'il lui faut pour fulminer ; l'expérience réuſſit au mieux, quand la détonation ſe fait après un intervalle de temps de ſept à huit minutes.

Préparation d'un lingot de Fer & d'Antimoine fondus enſemble.

Quarante-quatrieme Préparation.

METTEZ dans un petit creuſet d'Allemagne, au milieu d'un feu de charbons, une once d'antimoine, & chauffez cette matiere juſqu'à ce qu'elle ſoit bien fondue ; jettez-y peu-à-peu, deux onces de petites feuilles de fer mince : vous prendrez pour cela des rognures de ces feuilles que les Ferblantiers appellent *fer noir*, parce qu'elles ne ſont point étamées, & vous les couperez avec des ciſailles ou avec de mauvais ciſeaux, de maniere qu'elles n'ayent que cinq à ſix lignes de largeur, & autant de longueur. Quand cette quantité de

fer sera entiérement fondue, vous coulerez le tout dans un moule de sable qui lui fasse prendre la forme d'un lingot; ou bien vous laisserez refroidir cette masse dans le creuset même, qui lui servira de moule.

Préparation de la Pierre de Bologne.

Quarante-cinquieme Préparation.

DANS un voyage que je fis en Italie, il y a environ vingt ans, j'ai recueilli un certain nombre de pierres de Bologne dont j'ai fait part à mes amis, & j'en ai préparé pour mon usage, plusieurs qui m'ont très-bien réussi.

Celles qui n'étoient pas plus grosses qu'une noix, je les ai placées à nud sur de gros charbons allumés, dans un grand réchaud de terre cuite; je les ai entourées & couvertes de pareils charbons que j'ai renouvellés de temps en temps, jusqu'à ce que ces pierres devenues bien rouges & entretenues en cet état pendant une bonne demi-heure, m'ayent paru suffisamment calcinées: j'ai laissé éteindre le feu, & ayant retiré mes pierres avant qu'elles fussent entiérement refroidies, je les ai enfermées dans une boîte avec du coton dessous

sous & dessus, & j'en ai fait l'épreuve dix ou douze heures après.

J'en ai calciné d'autres avec un égal succès, de la maniere suivante. J'en ai cassé une dont j'ai pulvérisé une partie, avec un maillet de bois sur une table; j'ai détrempé cette poudre avec un peu d'eau gommée, & j'en ai enduit le plus gros fragment, qui avoit à peu-près la grosseur & la forme d'une noix muscade: quand cet enduit qui pouvoit avoir une ligne d'épaisseur, a été sec, j'ai calciné la pierre ainsi préparée, comme celles que j'avois calcinées à nud: je l'ai enfermée de même, après la calcination, & j'en ai fait l'épreuve, quand elle a été suffisamment refroidie.

L'enduit de cette derniere pierre s'étant détaché en plusieurs endroits, & m'ayant donné occasion de remarquer qu'il devenoit plus luisant que la pierre même qui avoit servi de noyau, j'ai fait des pastilles, d'une autre pierre pulvérisée & détrempée avec de l'eau gommée; je les ai calcinées en les tenant sur un petit test au milieu d'un grand feu de charbons; elles sont devenues de très-bons phosphores.

Le célebre Chymiste M. Margraaff,

s'est appliqué plus que personne avant lui, à connoître la nature de la pierre de Bologne; ses recherches & ses expériences l'ont porté à croire que cette pierre est du nombre de celles que les Naturalistes appellent *spaths fusibles pesants*. Il y a d'autant plus de raison de le penser, que ces especes de spaths deviennent phosphores comme elle par la calcination; & cette connoissance dispense à présent les Physiciens de faire venir cette pierre d'Italie, où elle n'est pas bien commune: voici comment M. Margraaff prépare ce phosphore.

Il choisit parmi les pierres de Bologne, ou parmi les morceaux de spaths séléniteux, ceux qui sont les plus nets, les plus cristallins, les plus friables, les plus pesants: il les fait rougir dans un creuset au milieu des charbons ardents; il les broye dans un mortier non de métal, mais de verre ou de porphyre, & il les réduit en une poudre très-fine: il en forme des gâteaux extrêmement minces, en pêtrissant cette poudre avec un mucilage de gomme adraganthe, & il les fait sécher fortement au feu.

Ensuite il allume du charbon dans un fourneau de réverbere, qu'il emplit jusqu'aux

qu'aux trois quarts de sa hauteur: il pose ses gâteaux à plat sur ces charbons allumés; il achève d'emplir le fourneau avec du charbon noir, il le couvre de son dôme, dont il laisse la cheminée ouverte, & laisse ainsi le feu se consumer.

Quand le fourneau est suffisamment refroidi, il retire ses gâteaux, les nettoye par le vent d'un soufflet, & les garde dans une boîte fermée, pour servir à l'expérience à laquelle ils sont destinés.

M. Margraaff ajoute que ces gâteaux sont encore meilleurs, si après avoir été calcinés sur des charbons dans le fourneau de réverbere, on les calcine encore pendant une demi-heure sous un mouffle (*a*).

Composition du métal blanc pour les instrumens de Catoptrique.

Quarante-sixieme Préparation.

LORSQUE j'allai à Londres (c'étoit en 1734), on ne faisoit encore que com-

(*a*) M. Beaumé, Maître Apoticaire établi à Paris, & connu par plusieurs bons ouvrages de Chymie, tient de ces phosphores tout préparés, & en cede aux personnes qui font des expériences de physique.

commencer à imiter à Paris le téleſcope de Grégory : ce qui nous embarraſſoit le plus, c'étoit de trouver un alliage propre à faire des miroirs qui fuſſent bien blancs, qui ne fiſſent point la chair de poule & qui priſſent un beau poli. J'avois déja fait plus de trente eſſais dont je n'étois point content; quelques-uns de nos Artiſtes avoient mieux réuſſi; mais ils faiſoient un myſtere de leur découverte, ou de ce qu'on leur avoit révélé. M. Deſaguilliers qui vivoit alors & à qui j'étois bien recommandé, m'inſtruiſit libéralement de ce qu'il ſavoit ſur cela, & qu'il tenoit de *Scarlet*, le meilleur ouvrier qu'il y eût alors, pour ces ſortes d'inſtrumens. J'ai actuellement ſous les yeux, la recette qu'il me dicta, & que j'ai toujours gardée dans mes papiers.

Cuivre de roſette le plus fin.	40 onces.
Etain en grénailles, le plus pur qu'on puiſſe avoir.	18
Arſenic blanc.	16

Telles ſont les proportions de l'alliage : voici le procédé ſuivant lequel il faut conduire la fonte.

Il n'y a point d'étain abſolument pur dans le commerce, mais on peut en avoir

voir qui contienne peu d'alliage; il faut demander celui qu'on appelle étain *plané*, ou celui qu'on vend en petits pains, & qui s'appelle étain en *petits chapeaux*. Vous le mettrez en grénailles, en le faisant fondre dans un creuset, & en le coulant à travers un balai de bouleau que vous tiendrez au-dessus d'une terrine remplie d'eau; & vous en peserez la quantité que vous devez employer.

Vous peserez de même le cuivre de rosette, & vous le réduirez en petites lames, afin qu'il se fonde plus aisément.

Enfin vous peserez l'arsenic, & vous en ferez trois portions égales, que vous envelopperez séparément dans un papier. Vous vous munirez aussi d'une petite cuiller ou d'un crochet de fer applati par le bout, avec lequel vous puissiez remuer le métal fondu & l'écumer; mais vous n'y plongerez jamais cet instrument, qu'il n'ait été chauffé auparavant, jusqu'à rougir.

Tout étant ainsi préparé, vous mettrez le creuset dans le fourneau de fusion, sous un large manteau de cheminée, ou dans un endroit ouvert, mais non exposé au vent: vous le laisserez s'échauffer d'abord à petit feu, & en-

suite avec un plus grand, jusqu'à ce qu'il soit rouge; & après l'avoir examiné, si vous voyez qu'il soit bien entier, vous y mettrez votre cuivre & vous le ferez fondre: dans le cuivre fondu vous verserez l'étain, que vous aurez fait fondre séparément; vous remuerez ces deux métaux ensemble avec la baguette ou crochet de fer rouge; vous les écumerez, & vous y jetterez le premier paquet d'arsenic, ayant soin de couvrir aussi-tôt le creuset.

Quelques instans après vous mettrez le second paquet, vous couvrirez le creuset, & peu de temps après vous mettrez le troisieme. Le creuset ayant encore resté couvert pendant quelques instans, vous le découvrirez, vous remuerez le métal avec la baguette de fer, & vous le coulerez dans le moule.

Dès que vous aurez commencé à mettre de l'arsenic dans le creuset, gardez-vous bien de respirer la vapeur qui s'en exhale, elle est dangereuse: c'est pourquoi j'ai dit qu'il falloit faire cette fonte sous un large manteau de cheminée: si on la fait ailleurs, il faut se tenir au-dessus du courant d'air, & retenir son haleine dans les instans, où l'on

est

est obligé de porter le visage au-dessus du fourneau.

Quand les pieces qu'on fait avec ce métal composé sont petites, sur-tout, si l'on en a un certain nombre à faire, on devroit préparer les moules en cuivre, & les tenir un peu chauds pour recevoir le métal; car quand il se refroidit subitement, sa densité ne reste point égale dans toute l'épaisseur; les superficies sont plus serrées, & quand elles sont enlevées par le travail, la surface du miroir se trouve pleine de petits trous: ces considérations doivent empêcher aussi qu'on ne coule le métal trop chaud.

Il arrive quelquefois à ce métal composé, quand on le coule trop chaud, dans des moules froids, ce qu'on voit arriver avec surprise, à ces larmes de verre qu'on a fait couler dans un seau d'eau fraîche; non-seulement elles se rompent avec éclat, quand on en casse la queue; mais encore quand on les entame superficiellement en tout autre endroit de leur surface. De même nous avons vû des miroirs de métal éclater & se mettre en morceaux, lorsqu'en les tra-

travaillant on en avoit enlevé la superficie.

Amalgame propre à étamer intérieurement des vaisseaux de verre.

Quarante-septieme Préparation.

IL faut pour cet amalgame, deux parties de mercure, une partie de bismuth, une partie de plomb & une partie d'étain, & vous procéderez de la maniere suivante.

Faites fondre l'étain & le plomb ensemble dans un creuset; ajoutez-y le bismuth écrasé en petits morceaux, & quand celui-ci sera fondu, mettez-y le mercure, que vous aurez purifié auparavant: laissez refroidir ce mêlange, quand vous l'aurez écumé; & vous l'employerez en le faisant couler successivement & lentement sur toutes les parties de la surface intérieure du vaisseau de verre, qui doit être bien nette, bien séche & un peu chauffée.

Vernis des Anglois pour le cuivre jaune & pour l'argent, communiqué à feu M. Hellot en 1720, par Edouard Scarlet; & à feu M. Dufay en 1738, par M. Gréham.

CE vernis donne à ces deux métaux une

une couleur d'or peu différente de la dorure en or moulu.

Quarante-huitieme Préparation.

Prenez deux onces de gomme laque, deux onces de karabé ou ſuccin jaune, quarante grains de ſang-dragon en larmes, demi-gros de ſafran, & quarante onces de bon eſprit-de-vin: faites infuſer & digérer le tout dans un matras, ſur un bain de ſable fort doux, ayant ſoin de le remuer de temps en temps. Quand les gommes ſeront fondues, vous paſſerez la liqueur par un linge fin & blanc de leſſive, & vous la garderez dans une bouteille bouchée avec du liége (*a*).

Compoſition d'un Vernis gras, propre à détremper les couleurs pour peindre les métaux.

FAITES choix d'un pot de terre de Flan-

(*a*) Le ſuccès de ce vernis dépend beaucoup de la maniere dont il eſt employé: il faut que la piece de cuivre ſur laquelle on veut l'appliquer ſoit bien nette; & pour cela on a ſoin de la bien dérocher dans l'eau ſeconde; de plus, on polit toutes les parties qui doivent être brunies, & l'on a bien ſoin qu'il n'y reſte rien de gras. Le cuivre ainſi préparé doit être échauffé de telle maniere qu'on ait peine à y tenir la main appliquée.

Quarante-neuvieme Préparation.

Flandre, garni de son couvercle bien ajusté: ou bien faites faire par un Chaudronnier, une marmite de cuivre rouge dont le couvercle s'emboîte bien par-dessus: soit que vous preniez l'un ou l'autre de ces deux vaisseaux, il est nécessaire que sa capacité soit assez grande pour contenir le double des matieres que vous y mettrez, afin que la grande chaleur qu'elles éprouveront, puisse les faire monter, sans qu'elles se répandent. Il est aussi fort à propos que le fourneau sur lequel vous placez le vaisseau, soit établi sous un large manteau de cheminée, ou encore mieux sous un hangar où l'air passe librement, à cause des vapeurs suffocantes, qui se répandent en grande quantité, quand on remue les matieres, & de crainte qu'il n'arrive quelque fâcheux accident, quand le feu s'y met, ce qui arrive assez souvent vers la fin de l'opération.

Vous mettrez donc dans le vaisseau que vous aurez choisi, deux onces de térébenthine de Veniſe, une demi-livre de karabé ou succin, & autant de gomme copal, l'un & l'autre concassés fort menus, mais non pulvérisés; vous ajouterez dix onces d'huile de lin, & vous re-

remuerez le tout avec une ſpatule de fer, après l'avoir fait chauffer médiocrement.

Tout étant ainſi préparé, vous fermerez le pot ou la marmite avec ſon couvercle, & vous pouſſerez le feu vigoureuſement: quand les vapeurs commenceront à ſortir abondamment, par le joint du couvercle, vous découvrirez & remuerez avec la ſpatule de fer que vous aurez ſoin de bien chauffer auparavant, ſans cependant la faire rougir; & vous refermerez auſſi-tôt, ſi ce n'eſt dans le cas où les matieres preſque fondues ſe tuméfient & s'élevent; car alors il faut les empêcher de ſe répandre au-dehors, en leur donnant un peu d'air, & en remuant un peu plus vîte.

Enfin quand vous ne ſentirez plus de grumeaux, & que tout vous paroîtra bien fondu, vous ôterez le vaiſſeau du feu & vous le laiſſerez ſe refroidir: vous attendrez que les matieres fondues, n'aient plus qu'une chaleur un peu au-deſſus de celle de l'eau bouillante, & alors vous y jetterez plein une cuiller à bouche d'eſprit de térébenthine: & ſi cette liqueur entre en mêlange paiſiblement & ſans effervescence, vous con-

tinuerez d'y en verſer à pluſieurs repriſes, juſqu'à la quantité d'une pinte, meſure de Paris, ayant ſoin de bien remuer avec la ſpatule, ou avec une cuiller de fer, afin de faciliter le mêlange.

Quand tout ſera refroidi au point de n'être plus que tiéde, vous le paſſerez au travers d'un morceau de cannevas, & vous l'entonnerez dans une bouteille.

Si le feu ſe mettoit dans la marmite, lorſqu'on la découvre pour remuer les matieres qu'elle contient, il ne faudroit pas s'en effrayer; il faudroit ſeulement remettre le couvercle; & ſi cela ne ſuffiſoit pas, vous jetterez par-deſſus un gros torchon plié en deux ou trois & qui ſoit humide, ſans que l'eau en dégoutte.

Lorſque vous ferez uſage de ce vernis, s'il vous paroît trop épais, trop fort de gomme, & point aſſez coulant, vous y remédierez en mêlant de l'eſprit de térébenthine, en telle quantité que vous jugerez à propos, dans la portion que vous voulez employer.

Dans les cas, où vous voudrez employer ce vernis ſans y détremper des couleurs & ſeulement pour donner du lui-

luisant, il faudra le filtrer à travers une petite masse de coton cardé & neuf, que vous mettrez au fond d'un entonnoir, dont le bout entrera dans le col d'une bouteille. *Voyez la Pl. III. Fig.* 7. à la lettre Z, & supposez du coton au fond de l'entonnoir, en supprimant la poche de papier.

Le vernis dont je viens de donner la composition, est solide, & d'un bon usage; mais il a une couleur un peu rembrunie qui auroit un mauvais effet si on l'employoit sur du blanc, du citron, du bleu, &c. heureusement que nous n'avons guere affaire à ces couleurs dans nos instrumens de Physique; c'est du noir & du rouge principalement, dont nous nous servons pour les décorer, & le vernis composé comme je viens de le dire, y est très-bon.

Cependant si absolument vous vouliez l'avoir plus clair, vous y parviendriez en employant un pot neuf, en choisissant dans les morceaux de gomme copal & de karabé, ceux qui seroient les plus blancs, les plus nets, les plus transparents; en prenant de l'huile de lin, qui eût été desséchée au soleil, sur des plaques de plomb rebordées tout autour.

Avec

Avec toutes ces attentions & en filtrant le vernis, vous le rendrez propre à employer toutes sortes de couleurs.

Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin propre à détremper des couleurs pour les employer sur le bois.

Cinquantieme Préparation.

DANS un matras capable de contenir deux pintes de liqueur, versez une pinte ou environ deux livres de bon esprit-de-vin, & jettez dedans quatre onces de gomme lacque en feuilles, concassée en petits morceaux, avec deux onces de sandaraque, & une once de mastic en larmes grossiérement broyées; ajoutez à tout cela une once d'huile d'aspic, & placez ce vaisseau sur une couronne de paille assujettie au fond d'un chaudron plein d'eau; faites chauffer le tout sur un fourneau ou réchaud plein de charbons allumés, & remuez de temps en temps ce qui est dans le matras, jusqu'à ce que les gommes vous paroissent entiérement fondues: il ne faut pas que l'esprit-de-vin soit chauffé jusqu'à bouillir.

Ce vernis étant refroidi, sera bon, tel qu'il est, pour détremper du noir de fumée, du vermillon & autres couleurs opa-

opaques que la teinte du vernis ne peut pas gâter; mais quand on voudra l'employer seul pour donner un beau luisant, il faut le filtrer par le coton, ou par le papier gris, & alors il devient clair comme du vin qui a peu de couleur.

Autre Vernis à l'esprit-de-vin, pour détremper des couleurs tendres, & pour donner le luisant au papier, & autres surfaces blanches.

Cinquante-unieme Préparation.

DANS la même quantité d'esprit-de-vin que ci-dessus, & avec un pareil vaisseau, faites fondre aussi au bain-marie cinq onces de sandaraque, la plus nette & la plus blanche que vous pourrez trouver, deux onces de mastic en larmes, & une once de gomme élemy, sur quoi vous ajouterez une once d'huile d'aspic; & du reste vous procéderez comme ci-dessus.

Si vos gommes, quoique choisies, étoient un peu encroutées, & sales superficiellement, il faudroit les laver avant d'en faire usage, dans une forte lessive de bois neuf, bien chaude, & ensuite dans deux ou trois eaux claires, & les faire bien sécher au soleil.

Ce vernis est naturellement blanc, sans

ſans couleur, il ſuffit de le laiſſer bien repoſer avant de le décanter.

Compoſition d'un mordant propre à appliquer des feuilles d'or, d'argent ou de cuivre, ſur des fonds peints au vernis.

Cinquante-deuxieme Préparation.

PRENEZ un pot de terre de Flandre, de la capacité d'une pinte; mettez-y deux onces d'huile cuite, que les ouvriers appellent communément huile *graſſe*, deux onces d'aſphalte, deux onces de litharge en poudre, une demi-once de biſtre & trois onces d'eſprit de térébenthine; faites fondre toutes ces drogues enſemble ſur un médiocre feu de charbon; remuez-les avec une petite ſpatule, juſqu'à ce que tout ſoit parfaitement liquide; jettez-y alors deux gouſſes d'ail, & laiſſez le pot ſur le feu encore pendant quelques minutes.

Otez-le enſuite, & portez-le au grand jour; enlevez avec une croûte de pain, ce que vous appercevrez de gras à la ſuperficie; après quoi vous verſerez cette compoſition dans un pot, large d'ouverture, comme les pots à confitures, pour vous en ſervir au beſoin.

Comme cette drogue ſent très-mauvais

vais, tant qu'elle eſt ſur le feu, vous ferez bien de ne la point préparer dans un lieu clos, ou de mettre le fourneau ſous un manteau de cheminée, capable de recevoir toute la vapeur, & d'en faciliter la ſortie, & la diſſipation.

Le feu peut prendre auſſi dans le pot: alors il faut l'étouffer, comme je l'ai dit en parlant du vernis au karabé & à la copale.

Autre mordant.

ON fait un aſſez bon mordant avec le vernis gras, de la quarante-neuvieme préparation, en lui donnant du corps avec de la litharge bien broyée, ou avec du vermillon.

Compoſition du vernis des Graveurs.

Cinquante-troiſieme Préparation.

PRENEZ deux onces de cire vierge, pareille quantité de ſpalt réduit en poudre, demi-once de poix noire, & autant de poix de Bourgogne. Commencez par faire fondre la cire, & les deux ſortes de poix dans un pot de terre neuf & verniſſé; mettez-y enſuite le ſpalt bien pulvériſé & paſſé au tamis de ſoie; ne faites qu'un feu doux, & remuez ſouvent cette compoſition avec u-

ne petite ſpatule, juſqu'à ce que le ſpalt ſoit entiérement mêlé, & que le tout ſoit bien cuit & lié, ce que vous reconnoîtrez, quand la matiere s'élévera en forme de mouſſe blanche, & que vous la verrez filer, en l'enlevant avec la ſpatule.

Dans les temps chauds, quand on craint que le vernis ne s'amolliſſe trop, on le rend plus ſec, en ajoutant aux drogues énoncées ci-deſſus, une demi-once de colophone.

Quand la compoſition ſera cuite au point que je viens d'indiquer, vous retirerez le pot hors du feu, & vous le laiſſerez un peu refroidir: vous verſerez enſuite ce qu'il contient, dans un vaſe bien net rempli d'eau un peu plus que tiéde, vous le paîtrirez comme de la pâte entre les mains, vous en ferez ſortir l'eau, & vous en formerez des boulettes, groſſes comme des noix.

Les Graveurs enveloppent chacune de ces boulettes de vernis, avec un double taffetas, & ils en frottent la planche de cuivre chauffée, autant qu'il le faut pour fondre le compoſition, & la faire paſſer au travers du nouet: par ce moyen il s'en fait un enduit très-mince ſur le métal. *La-*

Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre.

L'EMERIL broyé & la potée d'étain sont les principales matieres qui servent à polir le verre & les métaux; mais telles qu'on les achete, elles contiennent des parties groſſieres, qui rayent & qui retardent ou empêchent la perfection de l'ouvrage; il faut les épurer avant de s'en ſervir, & cela ſe peut faire en les lavant de la maniere qui ſuit. Cinquante quatrieme Préparation.

Mettez votre poudre d'émeril ou votre potée, dans un vaſe avec beaucoup d'eau bien nette, que vous agiterez pendant quelques minutes; cette eau deviendra trouble, & vous la laiſſerez repoſer un peu, pour donner le temps aux parties les plus groſſieres de tomber au fond. Après cela vous inclinerez le vaſe doucement, & vous verſerez un tiers ou la moitié de cette eau encore trouble, dans un autre vaſe.

Remettez de nouvelle eau dans le premier vaſe, & troublez-la encore comme vous avez fait d'abord; & après qu'elle aura dépoſé pendant une bonne minute de temps, vous en ôterez encore le tiers ou la moitié, que vous joindrez à celle qui a déja été décantée.

Continuez ainſi de laver avec de nouvelles eaux ce qui eſt dans le premier vaſe, juſqu'à ce qu'il ne vous fourniſſe plus d'eau trouble; ou juſqu'à ce que celle qui y deviendra trouble, ſe clarifie très-vîte, car ce ſera une marque qu'il n'y a plus que des parties groſſieres & fort peſantes, qui ont beſoin d'être pilées, pour être lavées enſuite.

Après quelques heures de repos, les eaux que vous aurez retirées du premier vaiſſeau, ſeront claires, & auront dépoſé au fond du vaſe, une poudre très-fine & d'un grain aſſez égal, pour pouvoir être employée dans cet état; cependant vous en pouvez faire de deux ſortes par un ſecond lavage, que vous pratiquerez comme le premier, en laiſſant repoſer une demi-minute, ou plus de temps encore, la portion d'eau trouble que vous retirerez chaque fois.

Quand le lavage ſera fini, couvrez-les vaiſſeaux, & donnez le temps à vos poudres de ſe raſſembler entiérement au fond, ce que vous reconnoîtrez par la clarté & la tranſparence de l'eau: décantez-la doucement; & faites ſécher les poudres, au ſoleil ou autrement, mais en prenant toutes les meſures néces-

ceſſaires pour empêcher qu'il ne s'y mêle ni pouſſieres étrangeres ni cendres.

Quand le poli qu'on veut faire prendre au verre ou au métal, doit être de la derniere fineſſe, comme aux miroirs de téleſcope, aux objectifs & oculaires de lunettes, ou de microſcopes, les habiles Artiſtes prennent encore le ſoin de broyer ſur une glace de miroir avec une molette de verre & quelques gouttes d'eau bien pure, la portion d'émeril ou de potée lavée qu'ils veulent employer, & de la laiſſer ſécher ſur la glace même, en la couvrant d'une feuille de papier ſoutenue à un pouce ou deux de diſtance au-deſſus.

Ce que je viens de dire touchant le lavage de l'émeril & de la potée d'étain, peut ſe pratiquer auſſi, pour le tripoli, la potée rouge, la pierre pourrie, & généralement pour toutes les matieres, qu'on veut avoir en poudres extrêmement fines, & d'un grain égal.

CHAPITRE III.

De l'emploi des Vernis, tant sur le bois que sur le métal, & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints.

PRESQUE tous les bois de nos instrumens sont peints avec des couleurs détrempées au vernis d'esprit-de-vin; & une partie de ceux qui sont de métal sont aussi couverts d'une peinture au vernis gras: non-seulement ils en sont plus agréables à voir, mais plusieurs d'entr'eux étant sujets à être souvent mouillés, cette espece d'enduit empêche l'eau de pénétrer dans les assemblages, qui sans cela seroient bien-tôt pourris; elle préserve les bois tendres de la piquure des vers, ce qui n'est point un petit avantage; elle empêche que les métaux ne se rouillent; elle dispense du soin de les frotter souvent, pour sauver aux yeux le désagrement de les voir sales & tachés.

AR-

ARTICLE PREMIER.

De la maniere de peindre au Vernis le Bois & le Métal.

Vous ferez toujours maître de donner avec les vernis à l'eſprit-de-vin, telle couleur que vous voudrez au bois; mais après en avoir eſſayé de pluſieurs, je me ſuis fixé au noir & au rouge, pour le plus grand nombre des machines; ces deux couleurs ſont mieux valoir que toutes les autres, les métaux polis & luiſans, qui en ſont preſque toujours partie: elles n'exigent point qu'on les employe avec un vernis blanc, toujours moins ſolide que celui de lacque; & elles vont fort bien avec le vernis de karabé dont on eſt obligé d'uſer, pour les métaux qu'on veut peindre. Emploi du vernis à l'eſprit-de-vin.

Vous ferez proviſion d'une quantité ſuffiſante de pinceaux faits de poil de fouine, & que les Marchands de couleurs vendent ſous le nom de pinceaux *de poil doux*. Il en faut qui ſoient montés en plume, & d'autres montés en bois, depuis la groſſeur de ceux dont on ſe ſert pour la miniature, juſqu'à celle d'une moyenne broſſe: il y en a d'autres encore qui ſont plats & montés

en fer-blanc; ils ſont très-commodes pour vernir de grandes pieces.

Pour conſerver vos pinceaux, quand vous ceſſerez de vous en ſervir, vous les dégorgerez en les lavant dans un peu d'eſprit-de-vin, & en les preſſant avec un morceau de papier entre vos doigts, pour exprimer la couleur dont ils ſont chargés: ſans cette précaution, ils ſe durciroient, le poil ſe caſſeroit, & ils ne pourroient plus ſervir: malgré cela, quand vous les mettrez en uſage une autre fois, il faudra toujours les laiſſer tremper quelques minutes dans le vernis ſans couleur, pour leur donner le temps de s'amollir.

Avec les pinceaux, il vous faut encore une proviſion de petits godets de fayence, ſemblables à des taſſes à caffé ſans anſes & dont le fond ſoit d'une concavité unie: & s'il y reſte de la couleur avec du vernis, quand vous aurez achevé de peindre, il vaudra mieux la jetter que de la laiſſer s'y durcir. Cela vous avertit de ne détremper de la couleur, qu'autant que vous en pouvez employer de ſuite & en peu de temps; car le vernis s'évapore, & lorſqu'il eſt épaiſſi, il n'eſt plus bon à rien.

Si

Si le fond de la machine que vous voulez peindre doit être en noir, vous mettrez du noir de fumée dans une taſſe ; vous verſerez deſſus, une petite quantité de vernis de laque non filtré, & vous remuerez le tout avec un mauvais pinceau, pour le réduire en conſiſtance de bouillie un peu épaiſſe ; vous ajouterez du vernis, & vous remuerez encore avec le pinceau pour bien délayer le noir ; enfin vous y ajouterez la quantité de vernis néceſſaire, pour rendre la peinture aſſez coulante, ſans qu'elle ſoit trop claire : vous en ferez un eſſai par un coup de pinceau bien étendu ; ſi le bois vous paroît trop couvert, vous ajouterez un peu de vernis dans la taſſe ; ſi, au contraire, il ne l'eſt pas aſſez, vous remettrez un peu de noir de fumée que vous délayerez avec le pinceau.

Vous vous ſervirez du même vernis pour délayer le vermillon, quand vous voudrez peindre en rouge : mais auparavant vous ferez bien de faire ſécher cette poudre dans un morceau de papier étendu ſur une pêle à feu chaude, mais non pas juſqu'à être rouge, en la remuant un peu avec la lame d'un cou-

teau; faites sécher de même les autres couleurs en poudre, que vous soupçonnerez contenir quelque humidité; sans cette précaution, vous courrez le risque de voir votre couleur se pelotonner & se mettre en grumeaux, quand vous voudrez l'étendre dans le vernis.

Il y a plusieurs couleurs, comme la céruse, les lacques, &c. que l'on réduit en pâte après les avoir broyées, & à qui l'on fait prendre la forme de pastilles, & de petits cônes; avant de les mettre dans le vernis, il faut les écraser sur un marbre, ou sur le bord d'une table de bois dur, avec la lame d'un couteau, & les réduire en poudre très-fine; après quoi vous les détremperez avec le vernis qui vous conviendra, de la maniere que je vais dire pour le vermillon.

Couvrez la tasse avec un morceau de linge fin, que vous tiendrez un peu lâche en empoignant le petit vaisseau avec la main gauche; mettez votre couleur en poudre dessus avec un peu de vernis; délayez-la avec le bout du doigt, ou avec un bouchon de liége qui servira de molette: continuez de verser peu-à-peu du vernis, & de faire ainsi

passer

paſſer le tout à travers le linge: vous finirez par en former un nouet, que vous preſſerez entre les doigts en le tordant, pour en exprimer ce qui pourroit y être reſté. Le vermillon, ou la couleur que vous aurez détrempée de cette maniere, ne contiendra rien de groſſier; vous n'aurez plus qu'à y ajouter la quantité de vernis qui ſera néceſſaire pour l'étendre & la rendre aſſez coulante.

Vous n'employerez qu'une couleur à la fois ſur la même piece: ſi c'eſt du noir qui doit faire le fond, vous en mettrez au moins deux couches, à une demi-heure de diſtance l'une de l'autre; vous pourrez mettre la premiere ſans diſtinction ſur toute la piece, & réſerver en mettant la ſeconde, les endroits que vous aurez deſſein de mettre en rouge, tels que les moulures, les champfrains, les revers, &c. & ſi vous commenciez par mettre en rouge la plus grande partie de la piece, il faudroit faire la même choſe.

Etendez la couleur au vernis, ainſi que le vernis ſans couleur, à grands coups de pinceau & avec promptitude, afin qu'il en réſulte une couche d'égale épaiſſeur par-tout: ainſi ne vous

ſervez point d'un petit pinceau ſur une grande ſurface, ſi ce n'eſt pour retoucher après coup quelques endroits oubliés, ou qui ne ſeroient point aſſez couverts; prenez bien garde auſſi qu'en paſſant ſur les arrêtes du bois, le vernis ne ſorte trop abondamment du pinceau & ne forme des gouttes ou des épaiſſeurs, qui ne ſécheroient qu'avec bien du temps, & qui empâteroient les angles.

Après chaque couche, & ſur-tout après la premiere, quand elle ſera ſéche, vous aurez ſoin de frotter légérement la piece avec un peu de preſle trempée dans l'eau, pour enlever les petits grumeaux que le pinceau auroit pû laiſſer, & les aſpérités que le vernis occaſionne au bois tendre en le pénétrant: car il en releve le poil que les outils ont couchés, & la ſurface devient rude.

Le noir étant ſuffiſamment ſec & uni, vous préparerez du vermillon & vous en mettrez pareillement deux couches, ſur les endroits que vous aurez réſervés pour cette couleur. Vous approprierez le pinceau à la grandeur de la partie que vous voudrez peindre, &

vous

vous ne le chargerez point trop, de peur qu'il ne faſſe des gouttes, ou qu'il ne laiſſe couler le rouge, ſur les endroits qui doivent reſter noirs: quand cela arrive, il faut l'enlever ſur le champ avec le bout du doigt ou avec un petit linge qu'il faut avoir tout prêt.

Si vous avez des compartiments à diſtinguer en rouge, deſſinez-les ſur du papier, que vous découperez enſuite pour vous ſervir de patron: arrêtez-les ſur la piece avec quelques boulettes de cire molle, pour en ſuivre les contours avec un crayon blanc, & vous appliquerez votre couleur, ſur tout ce qui ſe trouvera au dedans du trait.

Vous nettoyerez le rouge avec de la preſle humide comme vous avez nettoyé le noir, ayant bien ſoin de ne point trop appuyer ſur les angles, de peur d'enlever la couleur: & ſi vous appercevez quelques taches rouges ſur le noir, ou des bavures noires ſur le rouge, vous les couvrirez légérement avec celle des deux couleurs, qui conviendra pour les faire diſparoître.

Si vous vouliez ſur votre bois un plus beau noir que celui que je viens

d'indiquer, vous pourriez sur les deux couches de noir de fumée, en appliquer une troisieme avec du *noir d'os* détrempé au vernis de laque filtré. De même, si vous aimiez mieux un rouge de corail, que celui du vermillon, vous pourriez sur les deux couches de celui-ci, en mettre une troisieme de carmin délayé avec ce même vernis filtré; ou mêler les deux couleurs ensemble dans le même vernis, & en appliquer deux couches sur le bois, au lieu de les mettre, comme je l'ai dit, avec du vermillon pur.

Le bois étant ainsi peint, en noir, en rouge, ou en telle autre couleur qu'il vous plaîra, le vernis étant sec & nettoyé avec la presle, comme je viens de le dire, vous passerez dessus, au moins deux couches de vernis filtré, ayant attention de ne mettre la seconde que quand la premiere paroîtra séche au toucher: il faut que cela se fasse dans un endroit chaud, ou bien aux rayons du soleil, sur-tout pour les pieces où l'on employe le vernis blanc de sandaraque: quand le vernis sent le froid, & sur-tout ce dernier, il ne prend point un beau luisant; souvent même

même il perd sa transparence & devient farineux ; c'est pourquoi pendant l'hyver les Vernisseurs travaillent dans un endroit échauffé par un poële, ou bien ils présentent la piece au feu chaque fois qu'ils y appliquent une couche de vernis. Mais je dois vous avertir si vous avez recours à ce dernier moyen, de ne présenter la piece au feu que de loin : car un peu trop de chaleur fait *bouillir* le vernis, c'est-à-dire qu'elle occasionne des élevures, des vésicules, qui font un très-mauvais effet.

S'il vous arrive d'avoir mis une couche de vernis qui ne soit point *revenu*, qui soit resté opaque & d'un blanc mat, vous y remédierez en y en appliquant promptement une autre par-dessus, & en présentant la piece au feu, avec l'attention dont je viens de parler.

Emploi du vernis gras.

J'appelle vernis gras celui qui est fait avec la copale & le karabé, & dont j'ai donné la composition dans le Chapitre précédent *page* 425 ; il vaut beaucoup mieux que celui à l'esprit-de-vin, pour appliquer sur les métaux, soit avec des couleurs, soit pour y donner un beau luisant après qu'on les a peints, & qu'on a enjolivé les surfaces.

Vous

Vous employerez avec ce vernis, le noir & le rouge, & la plupart des autres couleurs, comme avec celui d'eſprit-de-vin; c'eſt-à-dire que vous peindrez à deux couches, & que vous en ajouterez au moins une troiſieme ſans couleur, pour donner le luiſant.

Mais comme ce vernis ne ſéche pas auſſi promptement que le vernis à l'eſprit-de-vin, il faut avoir l'attention de mettre les couches légéres, & ſi ce n'eſt pas dans une ſaiſon chaude, il faut tenir la piece nouvellement vernie dans un lieu, où il y ait un poële, ou dans une étuve: il eſt eſſentiel ſur-tout, de ne jamais appliquer une nouvelle couche, que la précédente ne ſoit parfaitement ſeche.

Les pinceaux qui auront ſervi au vernis gras, ne peuvent point s'employer pour celui à l'eſprit-de-vin; vous les dégorgerez dans l'eſprit de térébenthine, & vous en exprimerez la couleur; ſans quoi ils ſe durciroient & vous n'en pourriez plus faire aucun uſage.

Le métal peint au vernis gras, aura comme le bois qui eſt peint au vernis d'eſprit-de-vin, des moulures diſtinguées du fond, par leur couleur, ou des com-

par-

partiments qui entre-couperont les grandes ſurfaces, & qui pourront y produire des variétés agréables.

Voilà ce qu'on peut faire ſoi-même ſans le ſecours des Peintres & des Verniſſeurs; heureuſement c'eſt ce qu'il y a de plus néceſſaire, & ce qui peut ſuffire: cependant je conviens, que les machines ont un agrément de plus, lorſque ſur des fonds peints en noir, en rouge, &c. on apperçoit des ornemens de bon goût, qui les égayent & qui relévent leur trop grande ſimplicité. Sans beaucoup de dépenſe, on peut jouir de cet avantage à Paris & dans pluſieurs autres grandes Villes, en recommandant aux ouvriers de ne point épuiſer leur Art ſur ces ſortes de pieces; de les traiter à la légere, & de n'y montrer leur talent que par le goût & la propreté.

C'eſt en me renfermant dans ces limites, & en faveur des perſonnes éloignées & privées de ſecours, que je vais enſeigner en peu de mots ce que j'ai vu faire pendant plus de vingt ans, & que j'ai pratiqué moi-même par forme d'amuſement.

ARTICLE II.

De la maniere d'enjoliver les surfaces peintes au Vernis.

LES ornements les plus simples, ceux que tout le monde peut faire, c'est de dorer ou argenter des champfrains, de former des filets d'or aux contours d'une piece, de faire régner des festons sur une moulure, d'encadrer des compartiments détachés du fond en rouge ou autrement ; d'en décorer l'intérieur par des mosaïques ; de faire pendre des guirlandes à certaines parties, de jetter des bouquets détachés dans les milieux d'une grande étendue, &c.

Tout cela se fait par le moyen d'un mordant (*a*) qu'on applique avec le pinceau, suivant le dessein qu'on a en vue, & sur lequel s'attache quelque métal en feuilles, haché ou en poudre, qu'on appuye dessus, pour faire les masses ; les ombres se font ensuite avec le bistre, & souvent on en rehausse certaines parties, avec des couleurs transparentes que le

(*a*) Voyez la composition du mordant des Vernisseurs, à la fin du Chapitre second. *page* 432.

le brillant du métal perce & fait valoir : entrons en détail.

La choſe la plus importante dans cette eſpece de travail, c'eſt de bien préparer le mordant, & de ſaiſir à propos le moment où il eſt preſque ſec, & où il n'a plus que le dégré de molleſſe qu'il lui faut pour *happer* le métal qu'on applique deſſus. Maniere de préparer & d'appliquer le mordant.

Il faut que le mordant ait du corps ; pour cet effet on en prend une petite quantité dans une coquille, & l'on y mêle un peu de vermillon ; mais comme il eſt néceſſaire qu'il coule aiſément ſous le pinceau, & qu'il n'en empâte pas la pointe, on y ajoute de temps en temps une goutte ou deux d'eſprit de térébenthine, pour entretenir ſa fluidité : & pour le faire commodément, on tient cet eſprit de térébenthine dans une petite bouteille de verre, connue ſous le nom de *courtine*, dont le bouchon qui eſt de liége, eſt traverſé par un tuyau de plume moins groſſe que celles avec leſquelles on écrit, de ſorte que quand on penche la bouteille, la liqueur n'en peut ſortir que goutte à goutte.

Ce n'eſt point aſſez d'avoir préparé ſon mordant, comme je viens de le dire,

&

& d'avoir deſſiné avec, les parties du deſſein qu'on veut dorer ou argenter, il faut attendre qu'une légére évaporation de ſa partie la plus volatile lui ait fait prendre une certaine conſiſtance, & qu'étant touché légérement avec le bout du doigt, il ne s'enleve pas, mais qu'il faſſe ſeulement ſentir une petite adhérence; il faut étudier cet inſtant & contracter de bonne heure l'habitude de le ſaiſir à propos; ſi l'on s'y prend trop tôt, le mordant encore tout frais s'étend ſous la feuille de métal, & occaſionne un trait plein de bavures; ſi l'on attend trop, il eſt ſec, & ne happe plus le métal.

Pour éviter le dernier de ces deux inconvénients, ſi le deſſein a beaucoup d'étendue, vous n'attendrez pas qu'il y ait du mordant par-tout, pour y appliquer l'or ou l'argent; vous couvrirez à meſure les parties que vous jugerez être au point d'épaiſſiſſement qu'il faut pour retenir le métal.

Quand on travaille ſur des pieces peintes au vernis gras, on a ſouvent à craindre que cette peinture ne ſoit pas aſſez ſeche, que la chaleur de la main n'y occaſionne un léger dégré d'amolliſſement,

ment, & que les feuilles de faux or ou d'argent ne s'attachent au fond, en même temps qu'aux endroits qu'on a deſſinés avec le mordant; en tel cas, c'eſt une bonne précaution à prendre que de ſaupoudrer un peu la piece avec un petit nouet de linge fin rempli de blanc d'eſpagne bien ſec & bien écraſé : il n'en reſte rien quand l'ouvrage eſt fini, & qu'on l'a eſſuyé.

Maniere d'appliquer les feuilles de cuivre & d'argent ſur le mordant.

Vous employerez communément pour dorer, de ces feuilles de cuivre battu, qu'on appelle *Or d'Allemagne*, & qui ſe vendent en livrets chez les Quinquailliers & chez les Marchands de couleurs; cette eſpece de dorure eſt ſuffiſante pour des ouvrages communs; elle coûte peu, & elle eſt bien plus facile à manier que l'or fin dont ſe ſervent les Doreurs ſur bois: choiſiſſez celui qui a la plus belle couleur, & dont les feuilles ſont les plus minces; quand elles ne ſont point aſſez battues, elles ſont dures; quand le mordant a pris ce qu'il doit retenir, on a peine à détacher le reſte en nettoyant le deſſein.

Le Batteur d'or vous fournira de l'argent en feuilles, qui s'achete auſſi par livrets: ne prenez pas de préférence le

plus

plus mince ; il le ſera toujours aſſez pour exercer votre patience, juſqu'à ce que vous ayez acquis l'habitude de l'employer; le moindre ſouffle de la bouche, la moindre agitation dans l'air, chiffonne les feuilles ; ce n'eſt qu'après en avoir gâté pluſieurs, qu'on apprend à les garantir de ces accidents, & à les redreſſer. Employez peu de ce métal, il eſt ſujet à ſe noircir : au lieu de l'aſſeoir ſur le mordant ordinaire, il eſt plus ſûr de l'appliquer ſur celui qui eſt préparé avec le vernis gras.

Vous couperez la feuille de cuivre ou d'argent ſur le livret même, avec une lame de couteau qui ne ſoit ni humide ni graſſe, en appuyant légérement deſſus, & en tirant un peu, juſqu'à ce que la piece qu'on veut avoir ſe détache: vous l'enléverez avec le bout du manche d'un pinceau, taillé en pointe, & un peu mouillé à la bouche: ſi le morceau eſt un peu grand, vous le prendrez en touchant ſes extrêmités avec les pointes d'un compas de bois, que vous ouvrirez autant qu'il conviendra, & que vous porterez de même ſur le bout de la langue avant de toucher le métal.

Ces portions de feuilles taillées pour l'en-

l'endroit qu'elles doivent couvrir, étant ainſi enlevées, vous les appliquerez ſur le mordant, & vous appuyerez un peu deſſus avec une petite maſſe de coton cardé; un quart d'heure après, c'eſt-à-dire, quand vous aurez lieu de croire que le mordant eſt tout-à-fait ſec, vous frotterez légérement & en toutes ſortes de ſens avec ce même coton, pour enlever le ſuperflu du métal, & nettoyer le deſſein; & ſi quelque endroit a manqué, vous y remettrez un peu de mordant, & quelques moments après, une petite piece de métal: ſi le mordant s'étoit étendu en quelque partie du deſſein, & qu'il eût pris du métal de trop, vous l'enleverez en grattant un peu avec une pointe de bois.

Maniere d'employer le métal en poudre ou en paillettes.

C'eſt ainſi que vous traiterez toutes les parties du deſſein que vous voudrez dorer ou argenter en feuilles; quant à celles où il faudra appliquer le métal en poudre, vous attendrez de même que le mordant ſoit en état de happer, & avec un petit morceau de peau de buffle ou de chamois que vous tiendrez ſous le doigt index, vous toucherez le bronze d'or ou d'argent, & vous en frotterez très-légérement la partie du deſſein où vous

vous voudrez qu'elle s'attache.

Les Marchands de couleurs vendent des poudres de métal de différentes couleurs, & de différents dégrés de fineſſe, ſous les noms de *bronzes* & *d'aventurines*. Les bronzes proprement dites qui ſont en poudres très-fines, s'appliquent toujours ſur le mordant comme je viens de le dire; & ſouvent le Verniſſeur attache de même le charbon pulvériſé ou la cendre du liége qui eſt d'un brun luiſant, ou d'autres poudres colorées, pour former des terraſſes & en varier les nuances.

Les aventurines ſont plus légeres que les bronzes, & les parties en ſont moins fines; on les tamiſe ſur une couche de vernis récemment appliquée à l'endroit où l'on veut qu'elles s'attachent; & le plus ſouvent on détrempe dans ce vernis, une couleur qui ſert de fond à l'aventurine: il eſt eſſentiel que ces poudres ſe diſtribuent également, & qu'elles ne chargent pas une partie plus que l'autre; pour cet effet, il les faut jetter de haut, en ſecouant légérement le tamis & en le tranſportant de côté & d'autre, juſqu'à ce que toute la place qui doit être aventurinée, paroiſſe l'être

tre suffisamment par-tout : le tamis dont il est ici question, se fait avec un morceau de mousseline dont on couvre une boîte de carton, dans laquelle on a mis l'aventurine.

Les Vernisseurs employent encore le métal haché en paillettes beaucoup plus grosses que les aventurines, dont je viens de parler, mais cela ne se pratique guére qu'avec le vernis gras : ces paillettes sont d'argent brûni, & quelquefois d'argent doré : on met une couche de vernis fort épaisse sur l'endroit, où l'on veut les appliquer, on les y répand à la main, en telle quantité, que la surface vernie en soit toute couverte ; on appuye dessus avec un carton ; on renverse la piece au-dessus d'une serviette, ou d'une feuille de papier, afin de recevoir tout ce qui n'a point pu s'attacher au vernis ; on examine ensuite s'il n'y a pas quelque endroit qui ait besoin d'être rechargé, & on laisse sécher le tout. Quelques jours après on recouvre le métal avec du vernis filtré, & l'on en met successivement autant de couches qu'il en faut, pour faire disparoître toutes les inégalités, & pour former une épaisseur qu'on puisse dresser à

la ponce & polir, ſans atteindre le métal.

On ne couvre pas toujours le fond entiérement avec les paillettes, on ſe contente quelquefois de les parſemer bien également ſur un fond brun ou rouge, & cela imite mieux la groſſe aventurine : mais de quelque maniere qu'on répande les paillettes d'argent, le vernis gras, qui n'eſt jamais parfaitement blanc, lui donne toujours une couleur jaune qui le fait prendre pour de l'or.

Les couleurs tranſparentes appliquées ſur le métal bruni, en empruntent l'éclat & font un très-bel effet : ainſi quand vous aurez figuré en argent de feuilles, une moſaïque, ou quelqu'autre deſſein, vous lui donnerez un nouvel agrément en glaçant le métal avec une légere couche de lacque, de verd-de-gris, ou de quelqu'autre couleur non opaque, broyée à l'huile; on en trouve toujours en petits paquets enveloppés de veſſie, chez les Marchands de couleurs.

Voilà, en général, comment les Verniſſeurs appliquent les couleurs & les métaux ; voyons maintenant l'uſage qu'on peut faire des uns & des autres, pour orner les machines, quand elles

ſont peintes, & commençons par les ornements les plus ſimples, afin que les perſonnes qui me prendront pour guide, s'accoutument par une eſpece d'apprentiſſage aux pratiques de cet Art, & puiſſent parvenir ſans dégoût à faire des choſes plus difficiles. Je mets ici les choſes au pis; je parle comme à des gens qui n'auroient jamais appris ni à deſſiner ni à peindre; ceux qui ſauront manier le crayon & le pinceau, peuvent s'en tenir à ce que j'ai dit juſques ici, & ſuivre pour le reſte, leur goût & leur imagination.

Si vous voulez dorer un champfrain, vous ferez deſſus avec le pinceau & le mordant, ce que nous avons dit qu'il falloit faire pour le peindre en rouge: & quand il en ſera temps, vous le couvrirez avec des lamelles de cuivre battu, ſi vous voulez que la dorure ſoit brillante; ſinon vous y paſſerez de la bronze avec un pinceau à ſec, ou avec la peau de chamois, comme je l'ai dit ci-deſſus.

Il eſt preſque indiſpenſable de faire une bordure en or autour des pieces; les plus ſimples ſe font d'un ſeul filet, dont on proportionne la largeur à la

grandeur de la piece; pour faire ce filet correctement, il faut le régler par un trait paralléle au bord, ce qui se fait en traînant l'une des pointes du compas sur la face, tandis que l'autre s'appuye contre la rive: les bordures sont mieux, lorsqu'elles sont dorées en feuilles.

Quand les pieces sont un peu grandes, on donne à cette premiere bordure au moins deux lignes de large, & on la double d'un filet paralléle beaucoup plus étroit, qu'on régle de même en traînant le compas. D'autres fois au lieu de faire ce second filet droit comme *aa*, *Planche IV.* on lui donne la forme d'ondes, ou de bâton rompu, comme *bb*: il faut que le pinceau qui applique le mordant, mene la bordure *A*, & le filet ensemble, c'est-à-dire qu'après avoir fait un pouce ou deux de l'une, il en fasse autant de l'autre, afin qu'on les puisse couvrir de la même feuille d'or, à mesure que le mordant devient propre à happer.

Vous pourrez border encore certaines parties avec un ruban composé de deux filets paralléles comme *C*, ou *D*, en or de feuilles, en rempliſſant l'intervalle, avec de l'aventurine tamisée, ou avec des points dorés en bronze: auquel cas

vous

vous commencerez par dorer les filets; après quoi vous marquerez avec le mordant, les points que vous voulez bronzer, & avec une couche de vernis, l'espace intermédiaire que vous avez dessein d'aventuriner.

Vous traiterez de la même maniere les bordures *E*, *F*, *G*, *H*, *Pl. IV.* & *g*, *h*, *Pl. V*, en commençant par les dessiner au crayon, & en ne mettant d'abord le mordant que sur les parties qui doivent être dorées ou argentées en feuilles; puis ensuite sur celles qui doivent être bronzées.

Sur les grosses pieces on peut faire des bordures à la grecque, dans le goût de celles qui sont désignées par les lettres *I*, *K*; elles seront mieux en or de feuilles que de toute autre maniere: il faut avoir soin d'en faire un patron & de copier correctement le dessein sur la piece avec du crayon, avant que d'y passer le pinceau avec le mordant.

L, *M*, *N*, *S*, sont des exemples de cartouches & de compartiments propres à décorer des milieux ou des coins. Pour l'ordinaire, le fond de ces ornements est distingué de celui de la piece, ou par sa couleur, ou par quelque

aventurine, & c'eſt par-là qu'il faut commencer.

Marquez-en donc le contour avec le crayon, & peignez à deux couches avec de la couleur détrempée au vernis, toute la partie qu'il renferme: ou bien couvrez-la d'une couche de vernis, pour l'aventuriner comme il a été dit ci-deſſus; quand cela ſera ſec, formez l'encadrement, avec le mordant, après l'avoir marqué au crayon, & dorez-le en feuilles; trois ou quatre heures après, vous pourrez deſſiner dans l'intérieur une moſaïque que vous exécuterez en argent, & que vous laiſſerez encore ſécher. Vous comprenez ſans doute que les compartiments *M* & *N*, répétés quatre fois autour d'un centre commun, formeront des ornements propres à mettre dans des milieux.

O, *O*, *O*, *O*, *O*, vous préſentent des exemples d'ornements plus légers, tout-à-fait à jour, & propres à être placés ſur des montants ou autres pieces de peu de largeur: ils peuvent être exécutés entiérement en or de feuilles.

P, *Q*, *p*, *q*, ſont des bouquets détachés, qu'on peut parſémer ſur de grandes parties, ainſi que des guirlandes

des

des comme *R*, *r*, & dans lesquels on peut marier les couleurs avec l'or, l'argent, & les bronzes: indépendamment de ces variétés, il faut encore dessiner l'intérieur des masses quand on les a formées avec le métal; cela se fait avec le pinceau & un peu de bistre détrempé au vernis gras, ou si l'on veut avec un peu de mordant clair; il faut marquer des ombres pour donner du relief aux parties, & varier les nuances d'une même couleur. Enfin au lieu de laisser les mosaïques en argent, je vous conseille de couvrir le métal avec une légere couche de rouge ou de vert broyé à l'huile; mais ayez soin que cette couleur soit bien différente de celle du fond.

Je l'ai déja dit, les personnes qui sçauront dessiner n'auront pas besoin de mes instructions, pour composer des ornements; celles qui ne le sçauront pas, & qui s'en tiendroient aux exemples que je viens de donner, seroient assez mal pourvues de desseins; mais comme il ne m'est pas possible de rapporter ici tout ce que les Vernisseurs font sur leurs ouvrages pour les embellir, j'exhorte les Amateurs pour qui j'écris, à y suppléer par le secours de quelque Dessinateur

dont ils pourroient disposer, ou par l'imitation des Estampes en tout genre, & principalement des papiers de la Chine, & même des étoffes à bouquets.

Quand vous aurez placé tous les ornements, que vous les aurez recherchés au pinceau & nettoyés de toutes parts, vous attendrez que le tout soit bien séché, & vous appliquerez par-dessus au moins deux couches de vernis filtré, sans couleur, pour contenir le métal, & donner du brillant à tout l'ouvrage; & si vous y appercevez quelques poils qui se soient détachés du pinceau, vous vous presserez de l'enlever avec la pointe d'une épingle, avant qu'ils se trouvent pris & arrêtés dans le vernis: il faut aussi éviter de vernir dans un lieu où il y ait de la poussiere en l'air, & pour le plus sûr, vous ne laisserez point la surface nouvellement vernie, exposée aux ordures qui pourroient tomber dessus.

C'est-là la derniere façon que vous donnerez, pour l'ordinaire, aux machines, tant en bois qu'en métal, que vous voudrez décorer de peintures, & de dorures au vernis; mais s'il se trouve

ve quelque piece que vous ayez intention d'embellir davantage, il faudra la traiter en vernis poli, ce qui demande plus de soin, plus de temps & plus de dépense, que n'en exigent les ouvrages communs dont j'ai parlé jusques ici. Voici les procédés qu'il faut suivre.

ARTICLE III.

De la maniere de polir les Vernis qui recouvrent les ornements.

1°. Le bois qu'on destine au vernis poli, doit être non-seulement gratté & frotté avec la peau de chien de mer par le Menuisier, mais celui-ci doit encore faire une recherche très-exacte, des petits creux ou défauts qui pourroient s'y trouver, & les remplir avec une espece de mastic fait avec de la colle-forte & de la craye pulvérisée: après cela le Vernisseur doit le prêler à plusieurs fois avec de l'eau, afin de relever & d'emporter le poil du bois, & rendre sa surface parfaitement lisse. Il faut aussi unir le métal à la lime, & le poncer à l'eau; mais il ne faut pas le polir, & quand on est prêt à y appliquer la premiere couche de vernis, on doit l'es-

ſuyer de maniere qu'aucun endroit de ſa ſurface ne ſoit ni gras ni humide.

2°. Après que le bois ou le métal aura été peint comme je l'ai enſeigné précédemment, au lieu d'une ou deux couches de vernis clair, vous en mettrez cinq ou ſix ſur la couleur, en obſervant entr'elles des intervalles de temps convenables, pour que chacune ſoit bien ſéche avant qu'on en applique une nouvelle: ſi c'eſt du vernis à l'eſprit-de-vin, il ſuffira de le laiſſer ſe durcir pendant quelques jours dans un endroit ſec; mais ſi vous travaillez en vernis gras, il faudra plus de temps pour lui faire prendre la dureté néceſſaire; il l'acquerra plus promptement, ſi on met les pieces vernies au-deſſus d'un four de Boulanger, en prenant des précautions contre la pouſſiere, ou encore mieux dans une étuve.

3°. Quand le vernis clair appliqué ſur les couleurs, ſera ſuffiſamment ſec & dur, vous le frotterez par-tout bien également avec un tampon fait d'une liſiere de drap roulée, ou avec un morceau de peau de bufle, chargé de tripoli détrempé avec de l'eau: dans cette opération, il faut ménager les angles

saillants & frotter adroitement dans les parties creuses, afin de donner à toute la piece un demi-poli, qui nettoye tout, qui ne découvre rien, & qui mette le fond en état d'être orné. Pour donner cette façon au vernis gras, qui est plus dur que celui à l'esprit-de-vin, vous le frotterez d'abord avec de la ponce broyée à l'eau, & ensuite avec le tripoli, comme je le disois tout-à-l'heure: il faut finir par laver la piece avec de l'eau claire, & l'essuyer avec plusieurs linges, de façon qu'elle soit parfaitement nette.

4°. Sur le fond ainsi préparé, vous ferez tels ornements qu'il vous plaîra, soit en couleurs, soit en or ou en argent, en suivant ce que j'ai enseigné ci-dessus; ou en faisant mieux, si vous le pouvez par vous-même, ou si vous êtes aidé par quelqu'un qui le sache faire: & quand tout sera suffisamment séché, vous le recouvrirez de sept à huit couches de vernis filtré & sans couleur, que vous laisserez bien sécher l'une après l'autre: je dis sept à huit couches, si les ornements n'ont presque point d'épaisseur, car quand on y a employé de grosses aventurines ou des pailletes, qui

s'élevent sur le fond, il en faut bien davantage: en un mot, il est nécessaire de noyer les ornements, tels qu'ils puissent être, dans l'épaisseur de ce dernier vernis, & qu'en l'usant pour le dresser & le polir, on ne mette à découvert aucune partie des ornements.

5°. Plus vous aurez mis de vernis sur les ornements, plus il faudra de temps pour le mettre en état d'être poli; car ce n'est point assez qu'il soit sec superficiellement, & qu'il ne s'attache point aux doigts; le beau poli ne réussit, que quand ce vernis clair, qui recouvre l'ouvrage, a acquis toute la dureté qu'il peut avoir.

6°. Vous polirez de la maniere suivante le vernis à l'esprit-de-vin: prenez un morceau de drap de laine en double, de feutre fin, ou de peau de bufle, avec du tripoli gratté & détrempé dans l'eau commune; frottez-en l'ouvrage bien également, jusqu'à ce que le vernis ait perdu son faux brillant, ses petites rides, & autres inégalités; ce que vous appercevrez aisément, en passant le doigt sur l'endroit nouvellement frotté, pour l'essuyer, & examiner son état.

Après

Après cette premiere façon, essuyez la piece & frottez-la de nouveau, avec un tampon de linge fin, & de la potée rouge détrempée dans de l'eau commune qui soit bien nette, & continuez ainsi, jusqu'à ce que découvrant de temps en temps la piece avec le doigt, vous trouviez le vernis bien luisant sans aucunes rayes, & réfléchissant l'image des objets, comme les miroirs, quoiqu'avec moins de force.

Essuyez encore toute la piece, & avec un autre tampon de linge fin & du blanc d'Espagne détrempé dans de l'eau bien nette, frottez-la comme précédemment & avec les mêmes soins. La piece étant bien essuyée, d'abord avec un linge fin un peu humide, ensuite avec un autre bien sec, vous la frotterez par-tout d'un peu d'huile d'olives; enfin vous enleverez cette huile, avec de la poudre à poudrer les cheveux, & un petit linge bien doux dont vous essuyerez toute la piece.

On peut donner une derniere perfection au poli, en frottant avec la paume de la main; mais tout le monde n'y réussit pas également; cela dépend de

la qualité de la peau, & d'une certaine habitude.

Le vernis gras se polit de même; mais comme il est plus dur, avant que d'en venir au tripoli, c'est assez l'usage de le frotter avec la prêle mouillée, & ensuite avec un tampon de lisieres chargé de ponce broyée à l'eau.

REMARQUES.

1°. IL y aura des occasions où vous aurez à vernir des bois ou des cartons couverts de papiers, imprimés ou enluminés, comme au planétaire, aux planches des barometres, thermometres, &c. il est absolument nécessaire alors, que ces papiers, après qu'ils sont appliqués sur le bois, soient enduits d'une couche ou deux de colle de farine ou d'amidon; sans quoi le vernis clair qu'on y mettroit les tacheroit comme de l'huile. Cet encollage doit se faire avant l'enluminure, car s'il se faisoit après, il emporteroit les couleurs en détrempe que le pinceau y auroit appliquées; vous commencerez donc par coller le papier sur la piece qu'il doit couvrir; vous l'encollerez tout de suite, & quand cela

cela ſera ſec, vous paſſerez des couleurs ſur les endroits qui doivent être enluminés; après cela vous pourrez vernir le papier, en traînant le pinceau légérement pour la premiere couche. Il eſt preſque inutile de dire, que pour conſerver au papier ſa blancheur naturelle, le vernis qu'on y met doit être le moins coloré qu'il eſt poſſible, celui de ſandaraque avec le maſtic en larmes doit être préféré à celui où il entre de la gomme lacque.

2°. S'il vous prenoit envie de peindre avec le vernis en d'autres couleurs que le noir & le rouge, à qui je donne la préférence, pour la plûpart de nos machines, vous choiſirez pour les détremper, celui qui ne ſera pas capable de leur faire prendre une fauſſe nuance, en les faiſant participer à la ſienne: réglez-vous ſur les exemples ſuivants, dont je vais vous faire un tableau.

VL. Signifie vernis de lacque non filtré.

VLF. Vernis de lacque filtré.

VS. Vernis de ſandaraque, ou vernis blanc.

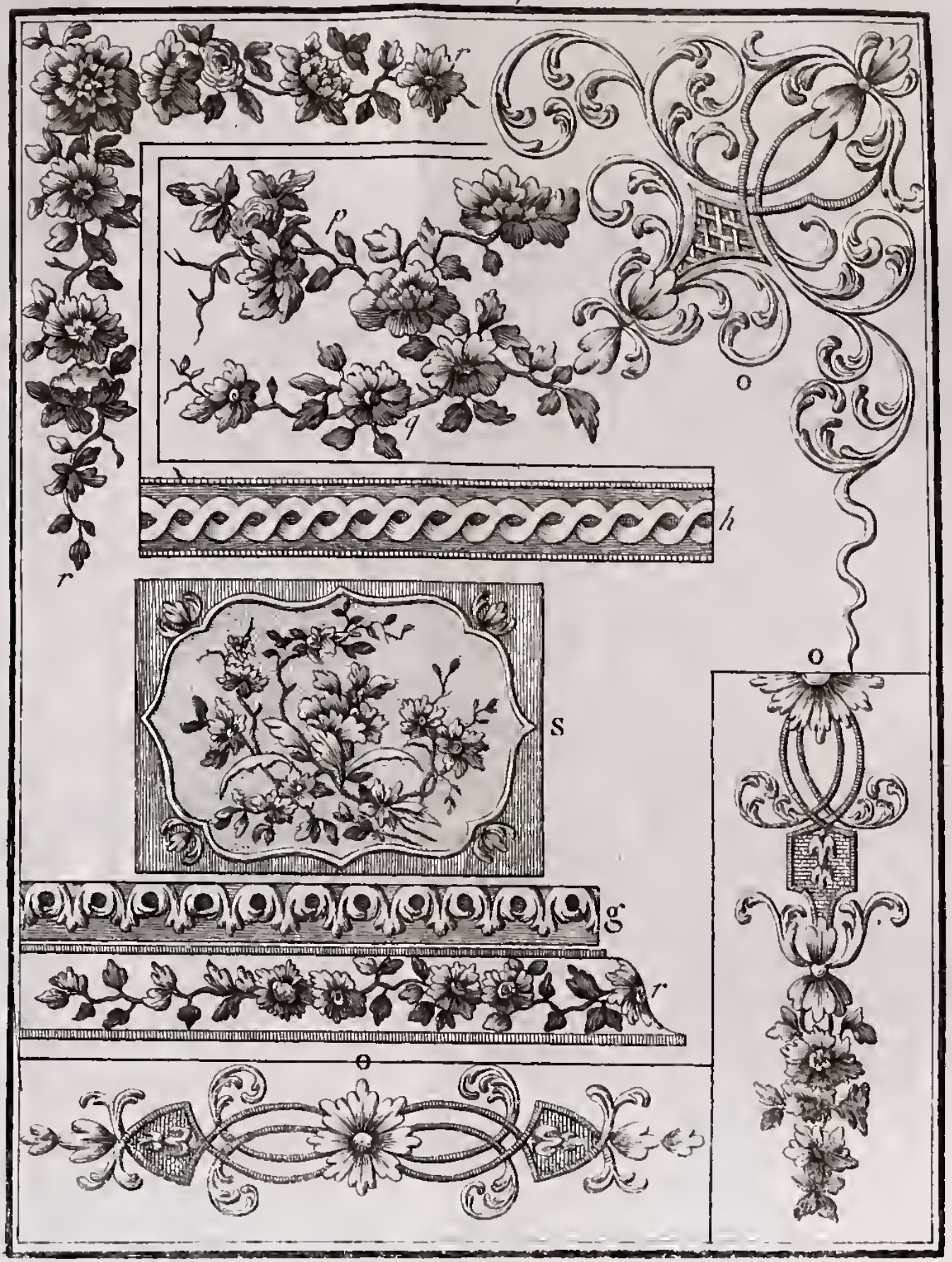
Tableau

Tableau des Couleurs.

Noir.	Noir de fumée glacé de noir d'os ou d'yvoire. *V. L.*
Blanc.	Céruse de Veniſe ou blanc de plomb. *V. S.*
Couleur de feu.	Vermillon *ou* cinabre. *V. L.*
Rouge de corail.	Vermillon mêlé de carmin. *V. L. F.*
Lilas ou gris de lin.	La laque des Peintres mêlée de carmin. *V. L. F.*
Couleur de roſe.	Blanc de plomb mêlé d'un peu de carmin. *V. S.*
Citron.	Orpin pâle. *V. S.*
Couleur de paille.	Blanc de plomb mêlé d'orpin pâle. *V. S.*
Jonquille.	Orpin doré pur. *V. S.*
Aurore.	Orpin doré, mêlé de vermillon. *V. L. F.*
Bleu céleſte.	Cendres bleues. *V. S.*
Bleu pâle.	Cendres bleues & céruſe. *V. S.*
Violet.	Cendres bleues & vermillon. *V. L. F.*
Pourpre.	Cendres bleues glacées de carmin. *V. L. F.*
Verts.	Cendres bleues, mêlées avec plus ou moins d'orpin pâle. *V. S.*
Caffé.	Vermillon mêlé avec un peu de noir de fumée. *V. L.*

L'uſage vous apprendra à former d'autres nuances, avec ces mêmes couleurs, diverſement mêlangées.

3°. Si


r
p
q
o
h
r
o
s
g
r
e

3°. Si vous employez l'orpin sur de grandes pieces & dans un endroit chaud, où l'air ne se renouvelle point souvent, ne restez pas long-temps exposé aux vapeurs de ce minéral, qui contient beaucoup d'arsenic, on en a vû des accidents fâcheux; & quoique le vernis, qui se séche en s'évaporant, ne soit point par lui-même une drogue dangereuse, sa vapeur spiritueuse respirée long-temps de suite, peut aussi incommoder.

4°. L'eau qui tombera sur vos instrumens ou meubles peints avec le vernis à l'esprit-de-vin, n'y fera aucun tort, si elle n'est pas chaude; il n'y aura qu'à l'essuyer; mais s'il y tombe quelque liqueur spiritueuse, ou quelque huile essentielle, comme l'esprit-de-vin, ou celui de térébenthine, il en résultera une tache: faites ensorte d'éviter ces accidents; il ne faut pas non plus les exposer à une trop grande chaleur.

Fin du premier Tome.

TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce premier Volume.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

PREMIERE PARTIE.

Sur le choix des matieres dont on peut faire les Instrumens de Physique, sur la maniere de les travailler, & sur les précautions qu'on doit prendre pour empêcher que les ouvrages ne se gâtent & ne se déforment. Page 1.

CHAPITRE I. *Du choix des Bois, & de la maniere de les travailler.* 3.

ART. I. Sur le choix des bois. *ibid.*
ART. II. Sur les différentes manieres de travailler le bois. 6.
Outils & procédés du Menuisier. 7.
L'établi & la presse. *ibid.*
Les scies & leurs usages. 12.
Usages de la hache, de la plane & du fermoir. 19.
Maniere de corroyer le bois. 22.
Maniere de façonner le bois après qu'il est corroyé. 29.
Feuillures. *ibid.*
Champfrain. *ibid.*
Moulures. 30.
Chantournemens. 34.
Rainures & coulisses. 37.
Outils du Tourneur. 40.

Le

Le tour à pointes. 40
Maniere de tourner les bois tendres. 45.
Maniere de percer le bois sur le tour. 52.
Le tour en l'air. 54.
Outils pour le tour en l'air. 58.
Support du tour en l'air. 59.
Maniere de façonner le bois au tour en l'air. 62.
Maniere de faire des vis de bois avec des filieres. 66.
Maniere de faire des vis de bois sans filieres. 69.
Assemblages des pieces préparées en bois. 73.
La colle, & la maniere de l'employer. 85.
Maniere de nettoyer & d'unir le bois après l'assemblage. 86.
Maniere de polir le bois & de le rendre luisant. 89.
Maniere d'employer l'écaille & la corne. 90.

CHAP. II. *Du choix des métaux, & de la maniere de les travailler.* 94.

ART. I. Sur le choix des métaux. *ibid.*
L'or & l'argent. 96.
L'étain & le plomb. 97.
Le fer & l'acier. 99.
Le cuivre rouge & le cuivre jaune. 106.
Le mercure. 108.
ART. II. Sur la maniere de travailler les métaux. 111.
Modeles pour le Forgeron & pour le Fondeur. 113.
Maniere de mouler en plomb ou en étain. 116.
Différentes manieres de durcir les métaux. 118.
Différentes façons d'entamer & de couper les métaux. 119.
Maniere de percer les métaux. 121.
Maniere d'aiguiser l'acier. 122.
Equarrissoirs, & leur usage. 125.
Filieres pour les métaux, & leur usage. 127.
Maniere de limer les métaux. 134.

Ma-

Maniere de tourner le métal. 139.
Assemblage des pieces travaillées en métal. 146.
Maniere de fouder les différents métaux. 147.
Maniere de faire les rivures. 154.
Usage des goupilles & des clavettes. 156.
Différentes manieres d'employer les vis de métal. 158.
Polissage des métaux. 160.
Polissage des miroirs de métal. 162.
CHAP. III. *Sur le choix du verre, & sur les différentes façons qu'on peut lui donner, quand il est sorti de la Verrerie.* 164.
Modéles pour la verrerie. 166.
Maniere d'user le verre pour le dresser ou pour lui donner une nouvelle forme. 170.
Maniere de couper le verre. 183.
Différentes manieres d'amollir le verre. 190.
Lampe d'Emailleur, & son usage. 191.
Petit équipage d'Emailleur. 208.
Globules de verre fondus à la lampe pour les angiscopes. 210.
Maniere d'amollir le verre au fourneau. 211.
Maniere de refondre la glace de miroir pour faire des prismes. 213.
Glaces courbées pour faire des lentilles creuses ou des miroirs convexes & concaves. 222.
Maniere de mettre au teint les glaces courbes. 228.

SECONDE PARTIE.

Sur le choix des Drogues simples, & sur la maniere de préparer celles qui doivent être composées. page 233. CHAP.

CHAP. I. *Indication des Drogues ſimples dont il faut ſe pourvoir pour préparer les expériences.* 234.

CHAP. II. *Sur la maniere de préparer ou de compoſer les Drogues qui doivent ſervir aux expériences.* 285.

ARTICLE I. Des Inſtruments néceſſaires pour la préparation des Drogues, & des opérations en général. 286.
Diſpoſition du laboratoire. *ibid.*
Parties eſſentielles du fourneau, & ſa conſtruction. 289.
Opérations empruntées de la Chymie & les vaiſſeaux qu'on y employe. 297.
Infuſion. 298.
Digeſtion. 300.
Diſſolution. *ibid.*
Filtrations. 301.
Evaporation. 304.
Diſtillation. 305.
Diſtillation au bain marie. 306.
Diſtillation au bain de ſable. 309.
Diſtillation à la cornue. 310.
Calcination & fuſion. 315.
Rectification. 318.
ART. II. de la compoſition des Drogues & de leur emploi dans les expériences. 319.
Premiere Préparation. Eau commune diſtillée. *ibid.*
Liqueurs propres à éprouver l'eau commune diſtillée. 322.
2. *Prép.* Eau d'épreuve. *ibid.*
3. *Prép.* Autres eaux d'épreuve. 323.
4. *Prép.* Diſtillation, & rectification de l'eſprit-de-vin. 324

5. *Prép.* Distillation du vinaigre. 327.
6. *Prép.* Purification du mercure. 329.
7. *Prép.* Distillation des liqueurs odorantes. 331.
8. *Prép.* Distillation des huiles essentielles des végétaux. 335.
9. *Prép.* Esprit volatil de sel ammoniac, & huile de chaux. 342.
10. *Prép.* Esprit de nitre. 344.
11. *Prép.* Extraction & concentration de l'acide vitriolique. 348.
12. *Prép.* Ether vitriolique. 352.
13. *Prép.* Sublimé corrosif. 355.
14. *Prép.* Liqueur fumante de Libavius. 357.
15. *Prép.* Phosphore d'urine. 358.
Préparation du même phosphore à la maniere de M. Margraaff. 373.
16. *Prép.* Dissolution du phosphore. 377.
17. *Prép.* Eau régale. 378.
18. *Prép.* Sel alkali fixe. 379.
19. *Prép.* Huile de tartre par défaillance. 381.
20. *Prép.* Maniere de séparer un sel, de l'eau qui le tient en dissolution. 382.
21. *Prép.* Dissolution de l'or. 383.
22. *Prép.* Or fulminant. 385.
23. *Prép.* Dissolution de l'argent. 386.
24. *Prép.* Dissolution du cuivre. 388.
25. *Prép.* Dissolution du fer. *ibid.*
26. *Prép.* Dissolution du mercure. 389.
27. *Prép.* Précipitation d'un métal par un autre métal. *ibid.*
28. *Prép.* Dissolutions de vitriols. 391.
29. *Prép.* Infusion de noix de galles. *ibid.*
30. *Prép.* Infusion du bois de Brésil, & du bois d'Inde. 392.
31. *Prép.* Infusion du bois néphrétique. *ibid.*
32. *Prép.* Infusion de roses de Provins. 393.
33. *Prép.* Extraction de la teinture d'orcanette. *ibid.*

34. *Prép.* Teinture d'orseille. 394.
35. *Prép.* Teinture de graine d'Avignon. *ibid.*
36. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs pesantes. 396.
37. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs légéres. 397.
38. *Prép.* Verd d'eau. 398.
39. *Prép.* Verdet *calciné* des Peintres. 399.
40. *Prép.* Encres de sympathie. 400.
Différens moyens de former une écriture invisible, & de la faire paroître quand on le veut. 403
41. *Prép.* Encre sympathique tirée de la mine de Cobalt. 407.
Application curieuse de l'encre sympathique tirée de la mine de Cobalt. 410.
42. *Prép.* Encre sympathique tirée du safre. 413.
43. *Prep.* Poudre fulminante. 414.
44. *Prép.* Lingot de fer & d'antimoine fondus ensemble. 415.
45. *Prép.* Calcination de la pierre de Bologne. 416.
46. *Prép.* Composition du métal blanc pour les expériences de Catoptrique. 419.
47. *Prép.* Amalgame propre à étamer intérieurement les vaisseaux de verre. 424.
48. *Prép.* Vernis des Anglois, pour le cuivre jaune & pour l'argent, communiqué à feu M. Hellot en 1720, par Edouard Scarlet, & à feu M. Dufay en 1738, par M. Gréham. *ibid.*
49. *Prép.* Composition d'un vernis gras, propre à détremper les couleurs pour peindre les métaux. 425.
50. *Prép.* Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin, propre à détremper les couleurs, pour les appliquer sur le bois. 430.
51. *Prép.* Autre vernis à l'esprit-de-vin, pour dé-

détremper des couleurs tendres, & pour donner le luisant au papier & autres surfaces blanches. 431.
52. *Prép.* Composition d'un mordant, propre à appliquer des feuilles d'or, d'argent ou de cuivre, sur des fonds peints au vernis. 432.
Autre mordant. 433.
53. *Prép.* Composition du vernis des Graveurs. *ibid.*
54. *Prép.* Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre. 435.

CHAP. III. *De l'emploi des Vernis, tant sur le bois que sur le métal: & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints.* 438.

ART. I. De la maniere de peindre au vernis, le bois & le métal. 439.
Emploi du vernis à l'esprit-de-vin. *ibid.*
Emploi du vernis gras. 447.
ART. II. De la maniere d'enjoliver les surfaces peintes au vernis. 450.
Maniere de préparer & d'appliquer le mordant. 451.
Maniere d'appliquer les feuilles de cuivre & d'argent sur le mordant. 453.
Maniere d'employer le métal en poudre ou en paillettes. 455.
ART. III. De la maniere de polir les vernis qui recouvrent les ornements. 465.
Remarques sur l'emploi des vernis. 470.
Tableau des couleurs qui réussissent le mieux avec les vernis. 472.

Fin de la Table du Tome premier.

435

1385-11L6 v.1